

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2003年 3月19日

Kohji HASHIMOTO, et al. Q76539
Engine Air-Intake Control Device and.....
Richard C. Turner 202-293-7060
September 5, 2003

出 願 番 号

Application Number:

特願2003-076260

[ST.10/C]:

[JP2003-076260]

出 願 人

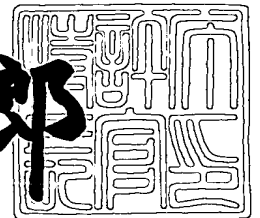
Applicant(s):

三菱電機株式会社

2003年 4月15日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3026955

【書類名】 特許願

【整理番号】 543999JP01

【提出日】 平成15年 3月19日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F02D 9/02

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

【氏名】 橋本 光司

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

【氏名】 中本 勝也

【特許出願人】

【識別番号】 000006013

【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100073759

【弁理士】

【氏名又は名称】 大岩 増雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100093562

【弁理士】

【氏名又は名称】 児玉 俊英

【選任した代理人】

【識別番号】 100088199

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹中 岑生

【選任した代理人】

【識別番号】 100094916

【弁理士】

【氏名又は名称】 村上 啓吾

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 035264

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エンジン用吸気量制御装置及びエンジン用吸気量制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アクセルポジションセンサ及びスロットルポジションセンサの検出出力に応動してエンジンの吸気弁の開度を制御するモータと直列に接続され、上記モータの通電電流を制御する駆動用開閉素子と、

上記モータの電源回路に接続された負荷回路用電源遮断素子あるいは上記駆動用開閉素子の通電制御用電源回路に接続された制御回路用電源遮断素子である電源遮断素子と、

上記アクセルポジションセンサ及びスロットルポジションセンサの検出出力に応動して上記駆動用開閉素子の導通を制御するための通電駆動出力を発生する駆動制御回路と、

上記駆動制御回路に対してシリアル通信回路を介して接続され、上記駆動制御回路の動作を監視する監視制御回路と、

上記駆動用開閉素子及び上記電源遮断素子の動作状態を検出し、動作状態に対応するステータス信号を上記駆動制御回路あるいは上記監視制御回路に供給するステータス信号検出手段を備え、

上記駆動制御回路と監視制御回路は、上記ステータス信号検出手段の検出結果に応じて互いに協働して、上記電源遮断素子を作動させるための給電駆動出力と、該給電駆動出力を無効にするための給電禁止出力と、上記通電駆動出力を無効にするための通電禁止出力を分担して発生し、上記電源遮断素子及び上記駆動用開閉素子の動作停止あるいは動作許可を行わせることを特徴とするエンジン用吸気量制御装置。

【請求項 2】 上記負荷回路用電源遮断素子は、上記モータと直列接続された開閉接点と、上記給電駆動出力によって制御され、上記開閉接点を開閉させる電磁コイルで構成された負荷リレーであると共に、

制御電源から上記駆動用開閉素子に通電する抵抗素子とダイオードによって構成された疑似負荷回路を備え、

上記抵抗素子とダイオードの接続点電位が上記駆動用開閉素子の動作を監視す

るステータス信号として上記駆動制御回路あるいは上記監視制御回路に供給されることを特徴とする請求項 1 に記載のエンジン用吸気量制御装置。

【請求項 3】 上記負荷リレーの開閉接点が閉路することによって通電される閉路検出回路を備え、上記閉路検出回路の発生電圧が上記負荷リレーの開閉接点の動作状態を検出するステータス信号として上記駆動制御回路あるいは上記監視制御回路に供給されることを特徴とする請求項 2 に記載のエンジン用吸気量制御装置。

【請求項 4】 上記給電駆動出力が有効となってから所定時間後に通電駆動出力を有効とする先行投入手段と、

上記通電駆動出力が停止されるか通電禁止出力が発生してから所定時間後に給電駆動出力を停止するか給電禁止出力を有効にする遅延遮断手段を有したことを特徴とする請求項 2 に記載のエンジン用吸気量制御装置。

【請求項 5】 上記モータに対する電源回路に対して直列接続された開閉接点と、電源スイッチを介して付勢され上記開閉接点を開閉させる電磁コイルとで構成された電源リレーと、

上記給電駆動出力によって導通して上記駆動用開閉素子の制御用電源回路を閉成するトランジスタによって構成された制御回路用電源遮断素子を備え、

上記トランジスタの出力回路の電位がステータ信号の一つとして上記駆動制御回路又は上記監視制御回路に供給されることを特徴とする請求項 1 に記載のエンジン用吸気量制御装置。

【請求項 6】 上記駆動用開閉素子の両端電圧を分圧する分圧抵抗を備え、上記分圧抵抗による分圧電圧がステータ信号の一つとして上記駆動制御回路又は上記監視制御回路に供給されることを特徴とする請求項 5 に記載のエンジン用吸気量制御装置。

【請求項 7】 上記駆動制御回路は、上記アクセルポジションセンサとスロットルポジションセンサの検出出力に応動して上記駆動用開閉素子をオン／オフ比率制御するための通電駆動出力と上記監視制御回路が発生する給電駆動出力を無効にするための給電禁止出力とを発生すると共に、該給電禁止出力を発生するときには上記通電駆動出力を停止し、

上記監視制御回路は、上記電源遮断素子に作用して電源回路を開閉するための給電駆動出力と上記駆動制御回路が発生する通電駆動出力を無効にするための通電禁止出力とを発生すると共に、該通電禁止出力を発生するときには上記給電駆動出力停止し、

上記駆動制御回路と監視制御回路による自己診断及び相互診断機能によって、上記給電禁止出力あるいは通電禁止出力が動作することを特徴とする請求項 1 に記載のエンジン用吸気量制御装置。

【請求項 8】 上記ステータス信号が供給されている駆動制御回路あるいは監視制御回路は、予め記憶している時間ステップ毎のステータス信号の論理状態と実際の各時間ステップにおけるステータス信号の論理状態とを比較して、比較結果が不一致であったときにこれを記憶して通電禁止出力あるいは給電禁止出力を継続して発生する動作開始許可手段手段を有し、

運転開始に当たって給電禁止出力回路と通電禁止出力回路が有効に機能することを確認した後に各禁止出力を解除して給電駆動出力と通電駆動出力を有効にすることを特徴とする請求項 7 に記載のエンジン用吸気量制御装置。

【請求項 9】 上記駆動制御回路は、上記アクセルポジションセンサとスロットルポジションセンサの検出出力に応動して上記駆動用開閉素子をオン／オフ比率制御するための通電駆動出力と、上記駆動用開閉素子に作用して電源回路を開閉するための給電駆動出力とを発生し、

上記監視制御回路は、上記駆動制御回路が発生する通電駆動出力を無効にするための通電禁止出力と上記駆動制御回路が発生する給電駆動出力を無効にするための給電禁止出力とを発生し、

上記駆動制御回路と監視制御回路による自己診断及び相互診断機能によって、上記給電禁止出力あるいは通電禁止出力が動作することを特徴とする請求項 1 に記載のエンジン用吸気量制御装置。

【請求項 10】 上記ステータス信号が供給されている監視制御回路は、予め記憶している時間ステップ毎のステータス信号の論理状態と実際の各時間ステップにおけるステータス信号の論理状態とを比較して、比較結果が不一致であったときにこれを記憶して通電禁止出力あるいは給電禁止出力の少なくとも一方の

禁止出力を継続発生する動作開始許可手段を有し、

運転開始に当たって給電禁止出力回路と通電禁止出力回路が有効に機能することを確認した後に各禁止出力を解除して給電駆動出力と通電駆動出力を有効にすることを特徴とする請求項 9 に記載のエンジン用吸気量制御装置。

【請求項 1 1】 上記駆動制御回路は、上記アクセルポジションセンサとスロットルポジションセンサの検出出力に応動して上記駆動用開閉素子をオン／オフ比率制御するするための通電駆動出力と、上記通電駆動出力を無効にする第一の通電禁止出力と、上記電源遮断素子に作用して電源回路を開閉するための給電駆動出力を発生すると共に、上記第一の通電禁止出力を発生するときには上記給電駆動出力と上記通電駆動出力を停止し、

上記制御監視回路は、上記駆動制御回路が発生する通電駆動出力を無効にするための第二の通電禁止出力を発生し、

上記駆動制御回路と監視制御回路による自己診断及び相互診断機能によって、上記第一の通電禁止出力及び第二の通電禁止出力が動作することを特徴とする請求項 1 に記載のエンジン用吸気量制御装置。

【請求項 1 2】 上記ステータス信号が供給されている駆動制御回路あるいは監視制御回路は、予め記憶している時間ステップ毎のステータス信号の論理状態と実際の各時間ステップにおけるステータス信号の論理状態とを比較して、比較結果が不一致であったときにこれを記憶して第一の通電禁止出力あるいは第二の通電禁止出力を継続して発生する動作開始許可手段を有し、

運転開始に当たって第一の通電禁止出力あるいは第二の通電禁止出力回路が有効に機能することを確認した後に各通電禁止出力を解除して給電駆動出力と通電駆動出力を有効にすることを特徴とする請求項 1 1 に記載のエンジン用吸気量制御装置。

【請求項 1 3】 上記監視制御回路は、上記駆動制御回路が発生する給電駆動出力を無効にするための給電禁止出力を発生することを特徴とする請求項 1 1 に記載のエンジン用吸気量制御装置。

【請求項 1 4】 上記ステータス信号が供給されている駆動制御回路あるいは監視制御回路は、予め記憶している時間ステップ毎のステータス信号の論理状

態と実際の各時間ステップにおけるステータス信号の論理状態とを比較して、比較結果が不一致であったときにこれを記憶して第一及び第二の通電禁止出力あるいは給電禁止出力を継続して発生する動作開始許可手段を有し、

運転開始に当たって上記第一及び第二の通電禁止出力回路あるいは給電禁止出力回路が有効に機能することを確認した後に各禁止出力を解除して給電駆動出力と通電駆動出力を有効にすることを特徴とする請求項 1 3 に記載のエンジン用吸気量制御装置。

【請求項 1 5】 上記駆動制御回路あるいは監視制御回路のうちの少なくとも一方はマイクロプロセッサを包含すると共に、

上記マイクロプロセッサが発生するパルス列であるウォッチドッグ信号を監視して、該ウォッチドッグ信号のパルス幅が所定値以上であった時にリセット出力パルスを発生して上記マイクロプロセッサを再起動させるウォッチドッグタイマと、

上記リセットパルス出力が発生したとき、あるいはリセットパルスの発生回数が所定値に達した時にこれを記憶して上記通電駆動出力あるいは給電駆動出力の少なくとも一方の出力を無効にすると共に、電源スイッチが投入されたときには上記記憶状態がリセットされる異常記憶回路を備えたことを特徴とする請求項 1 ～ 1 4 のいずれか 1 項に記載のエンジン用吸気量制御装置。

【請求項 1 6】 上記モータの電機子回路と直列接続された電流検出抵抗の両端電圧が所定値を超過した時に過電流検出出力を発生し、該過電流検出出力の動作を記憶して、上記通電駆動出力あるいは給電駆動出力の少なくとも一方の出力を無効にする比較検出回路を設けたことを特徴とする請求項 1 ～ 1 5 のいずれか 1 項に記載のエンジン用吸気量制御装置。

【請求項 1 7】 請求項 1 に記載のエンジン用吸気量制御装置におけるエンジン用吸気量制御方法であって、

モータの通電電流を制御する駆動用開閉素子及びモータの電源あるいは制御回路用の電源を開閉する電源遮断素子の動作状態を示すステータス信号に応動し、駆動制御回路と監視制御回路が互いに分担・協働して上記電源遮断素子及び上記駆動用開閉素子の動作停止あるいは動作許可を行わせることを特徴とするエンジン用吸気量制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、エンジンの吸気量を制御する吸気弁開閉用モータの駆動制御装置、特に上記モータの駆動制御回路に対して監視制御回路が付加されると共に、異常発生時に上記モータに対する給電を遮断するように構成されたエンジン用吸気量制御装置の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

エンジンの吸気用スロットル弁開度をアクセルペダルの踏込度に応じて電動モータで制御する吸気量制御装置は広く実用されているが、この種電子スロットル制御の安全性を向上するためには、一般的には電動モータの駆動制御回路に対して監視制御回路が付加されており、異常発生時には駆動用開閉素子と電源リレーによって電動モータへの給電を遮断し、リターンスプリングによって機械的にスロットル弁開度を初期状態に復帰させることが行われている。

特許文献1（特開2000-097087号公報）によれば、「駆動制御回路としてのスロットル弁制御手段と監視制御回路としての主エンジン制御手段とモータ電源リレーが使用され、スロットル弁制御手段と主エンジン制御手段は相互監視機能と自己診断機能を有し、重大異常が検出された時には上記モータ電源リレーを遮断して、スロットル弁開度を初期位置に復帰させるスロットル弁制御装置」が示されている。

【0003】

また、特許文献2（特開2002-235598号公報）によれば、「例えば、電子スロットル制御装置等の車載電子機器に内蔵されたマイクロプロセッサが暴走した場合に、ウォッチドグタイマによってこれを検出してマイクロプロセッサを再起動させると共に、記憶素子によって異常動作があったことを記憶しておいて、スロットル弁開閉用モータ等の負荷電源を開閉する負荷リレーを遮断する車両用制御装置」が示されている。

これは、一時的なノイズ誤動作に対してマイクロプロセッサは直ちに再起動さ

れるが、モータ給電回路は電源スイッチを一旦遮断するまでは遮断状態を維持して安全性を向上することを目的としたものである。

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 0 - 0 9 7 0 8 7 号公報 (図 1)

【特許文献 2】

特開 2 0 0 2 - 2 3 5 5 9 8 号公報 (図 1)

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

上記のような従来技術においては、駆動制御回路は駆動用開閉素子の ON (オン) / OFF (オフ) 比率を制御して、エンジンの吸気弁開度を制御するモータに対する給電量を制御し、異常発生時には駆動用開閉素子を開路すると共に、監視制御回路によってモータ用の電源リレーも遮断されるので制御系と開閉回路系の両面において二重系が構成されている。

しかし、電子基板における半田不良や導電性異物の混入や電子部品の破損等があると、駆動制御回路と駆動用開閉素子との接続関係や監視制御回路と電源リレー用電磁コイルとの接続関係に異常が発生し、駆動用開閉素子や電源リレーの駆動/停止が確実に行われるとは限らない危険状態が発生する問題がある。

【 0 0 0 6 】

この発明の第一の目的は、二重系構成をより効果的に活用すると共に、駆動制御回路と監視制御回路の機能分担を合理化することによって、上記のような問題点を改善し、更に安全性を向上することができるエンジン用吸気量制御装置及びエンジン用吸気量制御方法を提供することである。

また、この発明の第二の目的は、運転開始に当たって自動的に安全制御機能の動作確認を行うことによって、更に、安全性を向上することができるエンジン用吸気量制御装置及びエンジン用吸気量制御方法を提供することである。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

この発明に係るエンジン用吸気量制御装置は、アクセルポジションセンサ及び

スロットルポジションセンサの検出出力に応動してエンジンの吸気弁の開度を制御するモータと直列に接続され、上記モータの通電電流を制御する駆動用開閉素子と、上記モータの電源回路に接続された負荷回路用電源遮断素子あるいは上記駆動用開閉素子の通電制御用電源回路に接続された制御回路用電源遮断素子である電源遮断素子と、上記アクセルポジションセンサ及びスロットルポジションセンサの検出出力に応動して上記駆動用開閉素子の導通を制御するための通電駆動出力を発生する駆動制御回路と、上記駆動制御回路に対してシリアル通信回路を介して接続され、上記駆動制御回路の動作を監視する監視制御回路と、上記駆動用開閉素子及び上記電源遮断素子の動作状態を検出し、動作状態に対応するステータス信号を上記駆動制御回路あるいは上記監視制御回路に供給するステータス信号検出手段を備え、

上記駆動制御回路と監視制御回路は、上記ステータス信号検出手段の検出結果に応じて互いに協働して、上記電源遮断素子を作動させるための給電駆動出力と、該給電駆動出力を無効にするための給電禁止出力と、上記通電駆動出力を無効にするための通電禁止出力を分担して発生し、上記電源遮断素子及び上記駆動用開閉素子の動作停止あるいは動作許可を行わせるものである。

【 0 0 0 8 】

また、この発明に係るエンジン用吸気量制御方法は、請求項 1 に記載のエンジン用吸気量制御装置におけるエンジン用吸気量制御方法であって、

モータの通電電流を制御する駆動用開閉素子及びモータの電源あるいは制御回路用の電源を開閉する電源遮断素子の動作状態を示すステータス信号に応動し、駆動制御回路と監視制御回路が互いに分担・協働して上記電源遮断素子及び上記駆動用開閉素子の動作停止あるいは動作許可を行わせるものである。

【 0 0 0 9 】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて、本発明の一実施の形態について説明する。

なお、各図間において、同一符号は、同一あるいは相当のものを表す。

実施の形態 1.

図 1 は、この発明の実施の形態 1 によるエンジン用吸気量制御装置の構成を示す。

すブロック図である。

図 1 において、100aは車両用エンジンに対する燃料噴射制御手段等を包含したエンジン用吸気量制御装置（以下、単に、「制御装置」とも略す）であり、先ずは図示しないコネクタを介して接続された外部の入出力機器について説明する。

101は負側端子が車体接続された例えば 1 2 V系の車載バッテリー電源（単に、バッテリーとも称す）、102は該バッテリーと制御装置100a間に接続された、例えば、イグニションスイッチ等の電源スイッチである。

103は電磁コイル、103aは該電磁コイル103が付勢されたときに閉路して上記バッテリー101と制御装置100a間を接続する開閉接点であり、電磁コイル103及び開閉接点103aは上記制御装置100aの主電源回路を開閉する電源リレーを構成している。

また、上記電磁コイル103はダイオード103bを介して電源スイッチ102に接続されると共に、ダイオード103cを介して開閉接点103aに接続されている。

【 0 0 1 0 】

104はエンジン回転センサ、クランク角センサ、車速センサ等のスイッチセンサ群、105はスロットルの吸気量を測定するエアフローセンサAFS、アクセルペダルの踏込度を測定するアクセルポジションセンサAPS、スロットル弁開度を測定するスロットルポジションセンサTPS等のアナログセンサ群、106はエンジンの点火コイル、燃料噴射用電磁弁、排気ガス循環弁駆動用ステッピングモータ、変速機の変速段切換用電磁弁、各種警報表示器等の電気負荷群である。

また、107はエンジンの吸気弁を開閉駆動するモータであり、該モータは上記電源リレーを構成する開閉接点103aを介してバッテリー101から給電されるようになっている。

【 0 0 1 1 】

次に、制御装置（即ち、エンジン用吸気量制御装置）100aの内部構成について説明する。

110aはマイクロプロセッサCPUを主体として構成された駆動制御回路、111aは上記マイクロプロセッサCPUと協働する例えばフラッシュメモリによるプログラムメモリ、112は上記マイクロプロセッサCPUと協働するRAMメモリによる演算メ

モリ、113は上記マイクロプロセッサCPUと後述の監視制御回路140a間に接続されたシリアル通信回路である。

114は上記スイッチセンサ群104と駆動制御回路110aのDINポート間に接続された入力インタフェース回路、115は上記アナログセンサ群105と駆動制御回路110aのAINポート間に接続された多チャンネルAD変換器、116は上記電気負荷群106と駆動制御回路110aのOUTポート間に接続された出力インタフェース回路である。

【 0 0 1 2 】

また、117は上記モータ107に直列に接続され、モータ107に対する給電量（即ち、モータ107の通電電流）を制御する駆動用開閉素子である。

該駆動用開閉素子としては、例えば、NPN型のパワートランジスタが使用され、可変ON/OFF比率動作を行ってモータ107に対する給電量を制御する。

即ち、駆動用開閉素子117の導通（ON）期間と非導通（OFF）期間の比率を変化させることによってモータ107に対する給電量を制御する。

【 0 0 1 3 】

120は上記トランジスタ117（駆動用開閉素子）のエミッタ端子に接続された電流検出抵抗であり、該電流検出抵抗にはバッテリー101から電源リレーの開閉接点103a・モータ107・トランジスタ117を通してモータ107の電流が流れるようになっている。

121は上記トランジスタ117（駆動用開閉素子）のベース端子に接続され遮断時漏れ電流を低減する安定抵抗、122は上記トランジスタ117（駆動用開閉素子）のベース回路に接続された補助開閉素子であるトランジスタ、123は上記駆動制御回路110aの通電駆動出力DR2と上記トランジスタ122のベース端子間に接続された通電駆動抵抗、124は上記トランジスタ122のコレクタ端子に接続された給電回路抵抗である。

【 0 0 1 4 】

上記通電駆動出力DR2が駆動出力を発生して論理レベル「H」になると上記トランジスタ122が導通するように構成されていると共に、トランジスタ122のコレクタ端子の電圧はステータス信号ST1として上記駆動制御回路110aに入力されている。

なお、上記ステータス信号ST1は、上記トランジスタ117（駆動用開閉素子）の動作状態とトランジスタ146（制御回路用電源遮断素子）の動作状態を示していて、トランジスタ146が連続導通しているときにあって、トランジスタ117のON/OFF動作と連動して論理レベルが「L」又は「H」に変化しているようになっている。

【 0 0 1 5 】

125、126は上記トランジスタ117（駆動用開閉素子）のコレクタ端子に接続された分圧抵抗であり、該分圧抵抗による分圧電圧はステータス信号ST2として上記駆動制御回路110aに入力されている。

なお、上記ステータス信号ST2はモータ107が断線していない状態で、トランジスタ117（駆動用開閉素子）のON/OFF動作と連動して論理レベルが「L」又は「H」に変化しているようになっている。

127は上記駆動制御回路110aの給電禁止出力SP1と後述の給電禁止トランジスタ148aのベース端子間に接続された給電禁止抵抗であり、上記給電禁止出力SP1が禁止出力を発生して論理レベル「H」になると上記トランジスタ148aが導通するように構成されている。

【 0 0 1 6 】

130aは異常記憶信号ERDを発生して上記駆動制御回路110aに供給する比較検出回路、131は該比較検出回路の正側入力端子と上記電流検出抵抗120間に接続された入力抵抗、132、133は後述の制御電源141の出力電圧を分圧して上記比較検出回路130aの負側端子に入力する分圧抵抗、134は上記比較検出回路130aの正側入力端子と出力端子間に接続された正帰還抵抗である。

上記電流検出抵抗120の両端電圧が一旦上記分圧抵抗132、133による分圧電圧以上になると開閉接点103aが開路されるまでは上記比較検出回路130aの出力は論理レベル「H」を維持しているようになっている。

135は上記比較検出回路130aの出力端子と給電禁止トランジスタ148aのベース端子間に接続された給電禁止抵抗、136は上記比較検出回路130aの出力端子と後述の通電禁止トランジスタ153のベース端子間に接続された通電禁止抵抗であり、上記比較検出回路130aの出力である異常記憶信号ERDの論理レベルが「H」であ

るときには給電禁止トランジスタ148aと通電禁止トランジスタ153が導通するように構成されている。

【 0 0 1 7 】

140aは上記駆動制御回路110aとの間でシリアル通信回路113を介して相互に信号交信を行いながら駆動制御回路110aの動作を監視する監視制御回路、141は上記開閉接点103aを介してバッテリー101より給電される電圧（DC12V）からDC 5 Vの安定化電圧を発生する制御電源、142は上記駆動制御回路110aを構成するマイクロプロセッサCPUの動作を監視するウオッチドグタイマである。該ウオッチドグタイマはマイクロプロセッサCPUが発生するパルス列であるウオッチドグ信号WD1のパルス幅が所定値を超過した時にリセット出力パルスRST1を発生して、上記マイクロプロセッサCPUを再起動するように構成されている。

なお、上記監視制御回路140aは、上記ウオッチドグタイマ142や制御電源141の定電圧制御回路部などを包含したマイクロプロセッサを持たない論理回路によって一個の集積回路素子として構成されているが、この集積回路素子はマイクロプロセッサを包含したものであってもよい。

【 0 0 1 8 】

143は上記電磁コイル103に接続されたトランジスタ、144aは上記電源スイッチ102とトランジスタ143のベース端子間に接続された駆動抵抗、144bは上記監視制御回路140aの駆動出力DR0と上記トランジスタ143のベース端子間に接続された駆動抵抗であり、電源スイッチ102が閉路されるとトランジスタ143はバッテリー101から駆動されて電磁コイル103が付勢されるようになっている。

なお、上記監視制御回路140aの駆動出力DR0は駆動制御回路110aが発生するスタート信号STを受信したことによって論理レベル「H」になるよう構成されている。

電磁コイル103が付勢されて開閉接点103aが一旦閉路すると、電源リレー駆動出力DR0によってトランジスタ143が導通駆動されるので、電源スイッチ102が開路しても駆動出力DR0を解除するまでは電磁コイル103の動作が継続保持されるようになっている、この間に監視制御回路140aや駆動制御回路110aの初期化が行われるようになっている。

【 0 0 1 9 】

145は上記監視制御回路140aの給電駆動出力DR1と後述の給電駆動トランジスタ148のベース端子間に接続された給電駆動抵抗、146は上記制御電源141の入力端子あるいは出力端子に接続されDC12VあるいはDC 5 Vの電源線に接続されるPNP型のトランジスタであり、該トランジスタは駆動制御電源であるDC 1 2 V（バッテリー101から制御電源141に印加される入力電圧）とトランジスタ117の通電制御用ベース駆動回路に直列接続されていて、制御回路用電源遮断素子となっている。

147はコレクタ抵抗、148は該コレクタ抵抗を介して上記トランジスタ146のベース端子に接続された給電駆動トランジスタ、149は上記トランジスタ146のベース端子に接続された安定抵抗であり、上記給電駆動出力DR1が駆動出力を発生して論理レベル「H」になると、給電駆動トランジスタ148が導通し、その結果制御回路用電源遮断素子であるトランジスタ146が導通するようになっている。

148aは上記給電駆動トランジスタ148のベース端子に接続された給電禁止トランジスタであり、上記給電禁止出力SP1あるいは異常記憶信号ERDの論理レベルが「H」になると、給電禁止トランジスタ148aが導通し給電駆動トランジスタ148を不導通にさせるよう構成されている。

給電駆動トランジスタ148が不導通になると、トランジスタ146（制御回路用電源遮断素子）が不導通となり、トランジスタ117のベース駆動回路であるトランジスタ122の電源回路が遮断される。

【 0 0 2 0 】

152は上記監視制御回路140aの通電禁止出力SP2と通電禁止トランジスタ153のベース端子間に接続された通電禁止抵抗、153は上記駆動用開閉素子であるトランジスタ117のベース端子に接続された通電禁止トランジスタであり、上記通電禁止出力SP2が禁止出力を発生して論理レベル「H」になるか、あるいは上記異常記憶信号ERDが論理レベル「H」になると通電禁止トランジスタ153が導通する。

通電禁止トランジスタ153が導通すると、駆動用開閉素子であるトランジスタ117は不導通となり、モータ107の駆動電流が流れなくなる。

【 0 0 2 1 】

次に、図 1 に示した本実施の形態によるエンジン用吸気量制御装置の動作について説明する。

まず、電源スイッチ102を閉路すると電源リレーの電磁コイル103が付勢されて開閉接点103aが閉路し、制御電源141に給電されて安定化定電圧DC 5 Vが発生する。

駆動制御回路110aや監視制御回路140aは制御電源141から給電されて動作を開始し、駆動制御回路110aは監視制御回路140aに対してスタート信号STを供給する。

その結果、駆動出力DR0が発生すると共に、図 2 を用いて後述する起動シーケンスが実行されてから正常運転状態となる。

正常運転状態においては、先ず監視制御回路140aが給電駆動出力DR1を発生して制御回路用電源遮断素子であるトランジスタ146が導通する。

【 0 0 2 2 】

続いて、この実施の形態で示した駆動制御回路110aはスイッチセンサ群104やアナログセンサ群105の動作状態とプログラムメモリ111aの内容に応じて電気負荷群106を駆動制御すると共に、アナログセンサ群105の中のアクセルポジションセンサAPSやスロットルポジションセンサTPSの検出出力とプログラムメモリ111aの内容に応じて通電駆動出力DR2を発生し、補助開閉素子であるトランジスタ122をON/OFF比率制御する。

その結果、トランジスタ117がON/OFF比率制御されてアクセルペダルの踏み度合いに対応したスロットル弁開度となるようにモータ107が動作するものである。

【 0 0 2 3 】

一方、駆動制御回路110aは例えばアクセルポジションセンサAPSやスロットルポジションセンサTPSに断線・短絡異常がないかどうか、あるいはプログラムメモリ111aのデータに異常がないかどうか等の自己診断を行ったり、監視制御回路140aとのシリアル通信が正常に行われているかどうか等の相手監視を行っていて、異常検出時には通電駆動出力DR2を停止すると共に、給電禁止出力SP1を発生して制御回路用電源遮断素子であるトランジスタ146を開路して、モータ107の駆動

用開閉素子であるトランジスタ117のベース回路の電源を遮断する。

即ち、異常検出時にはモータ107の駆動電流はなくなる。

【 0 0 2 4 】

同様に、監視制御回路140aはシリアル通信回路113を介して駆動制御回路110aとの間でデータ交信を行いながら、駆動制御回路110aの動作状態を監視したり、ウォッチドグタイマ142によって駆動制御回路110aに包含されているマイクロプロセッサの暴走監視を行って、異常検出時には通電禁止出力SP2を発生してトランジスタ117を不導通にすると共に、給電駆動出力DR1を停止してトランジスタ146を開路して駆動用開閉素子であるトランジスタ117のベース回路の電源を遮断する。

更に、モータ107や接続配線の短絡異常等によって電流検出抵抗120に流れる電流が過大になると、比較検出回路130aが動作して異常記憶信号ERDを発生し、給電禁止抵抗135や通電禁止抵抗136の作用によってトランジスタ146を開路して駆動用開閉素子であるトランジスタ117のベース回路の電源を遮断したり、通電禁止トランジスタ153によってトランジスタ117を不導通にする。

【 0 0 2 5 】

従って、駆動制御回路110aは通電駆動出力DR2を停止することによってトランジスタ122・117を介して吸気弁を開閉駆動するモータ107の駆動を停止することができると共に、給電禁止出力SP1によってトランジスタ148a・148・146を介してトランジスタ117（駆動用開閉素子）の制御電源を遮断することができる。

同様に、監視制御回路140aは給電駆動出力DR1を停止することによってトランジスタ148・146を介してトランジスタ117の制御電源を遮断することができると共に、通電禁止出力SP2によってトランジスタ153・117を介してモータ107を停止することができる。

【 0 0 2 6 】

一方、制御装置（即ち、エンジン用吸気量制御装置100a）の運転開始に当たっては、図2で示す起動シーケンスに基づいて意図的に給電駆動出力DR1・給電禁止出力SP1・通電駆動出力DR2・通電禁止出力SP2を作動させて見て、ステータス信号ST1・ST2を監視することによって異常の有無を判定し、異常が無いことを確

認した上で運転制御が開始するようになっている。

【 0 0 2 7 】

図 2 は、図 1 に示した制御装置（エンジン用吸気量制御装置）100aの起動シーケンスを説明するためのタイムチャートである。

図 2 において、(A)は駆動制御回路110aが発生するスタート信号ST、(B)は該スタート信号STの立上り時点から発生する駆動制御回路110a内のクロック信号、(C)は上記スタート信号STの受信時点から監視制御回路140a内で発生するクロック信号であり、該クロック信号 (C)は上記クロック信号 (B)とは若干の時間遅れをもっているが、便宜上同一タイミングで動作するよう表現されている。

【 0 0 2 8 】

(D)は監視制御回路140aが発生する電源リレーの駆動出力DR0を示し、該駆動出力DR0は上記クロック信号 (C)の第 1 パルス立上り時点以降で論理レベル「H」になっている。

(E)は監視制御回路140aが発生する給電駆動出力DR1の波形、(F)は駆動制御回路110aが発生する通電駆動出力DR2の波形、(G)は駆動制御回路110aが発生する給電禁止出力SP1の波形、(H)は監視制御回路140aが発生する通電禁止出力SP2の波形であり、これらの波形はクロック信号 (B)あるいは (C)のパルス立上り時点で論理レベル「H」あるいは「L」に変化するようになっている。

【 0 0 2 9 】

(I)は駆動制御回路110aに入力されるステータス信号ST1の波形、(J)は駆動制御回路110aに入力されるステータス信号ST2の波形であり、これらの波形はクロック信号 (B)のパルス立上り時点で論理レベル「H」あるいは「L」に変化するようになっている。

なお、クロック波形の第 2 パルスから第 5 パルスまでの期間は給電禁止出力SP1の動作確認を行うようになっており、この期間では通電禁止出力SP2＝「H」としておくことにより常にステータス信号ST2＝「H」となっている。

また、この状態でステータス信号ST1＝「H」となるのは、給電駆動出力DR1＝「H」で給電禁止出力SP1＝「L」で通電駆動出力DR2＝「L」の場合に限られていて、給電駆動出力DR1＝「L」あるいは給電禁止出力SP1＝「H」あるいは通電駆動

出力DR2=「H」の場合にはステータス信号ST1=「L」となっている。

【 0 0 3 0 】

クロック波形の第6パルスから第9パルスまでの期間は通電禁止出力SP2の動作確認を行うようになっており、この期間ではたとえ給電駆動出力DR1=「H」で給電禁止出力SP1=「L」で通電駆動出力DR2=「H」にして全ての条件が満たしていても、通電禁止出力SP2=「H」にしておけばステータス信号ST2=「H」であってトランジスタ117が不導通となっていることを確認する。

また、たとえ通電禁止出力SP2=「L」にしても、給電禁止出力SP1=「H」あるいは給電駆動出力DR1=「L」あるいは通電駆動出力DR2=「L」であればステータス信号ST2=「H」であって、トランジスタ117が不導通となっていることを確認する。

クロック波形の第10パルスでは給電駆動出力DR1=「L」、給電禁止出力SP1=「H」、通電駆動出力DR2=「L」、通電禁止出力SP2=「H」の待機状態とし、これによって起動シーケンスが完了するようになっている。

【 0 0 3 1 】

図3は、図1に示した制御装置（エンジン用吸気量制御装置）100aの駆動制御動作を説明するためのフローチャートである。

図3において、200は駆動制御回路110aにおけるマイクロプロセッサCPUの動作開始工程、201は工程200に続いて作用し、電源スイッチ102がONしているか否かを判定する工程、202は工程201がYESであるときに作用し、次工程203でスタート信号STを発生済みであるかどうかによって初回動作であるかどうかを判定する工程、203は工程202が初回動作の判定であったときに作用し、スタート信号STを発生する工程、204は上記工程202が初回動作ではないと判定したとき、あるいは上記工程203や後述の工程217に続いて作用し、図2のクロック波形（B）が起動シーケンス完了まで進行したかどうかを判定する工程であり、該工程204では図示しないクロックカウンタが計数値10を超過したかどうかを判定するようになっている。

【 0 0 3 2 】

210は上記工程204が未完了の判定であったときに作用して、1パルス分のクロ

ック信号を発生する工程、211は工程210に続いて作用し、図2のタイムチャートに基づいて給電禁止出力SP1を発生するタイミングであるかどうかを判定する工程、212は工程211がYESの判定であったときに作用して、給電禁止出力SP1を発生する工程、213は上記工程211がNOの判定であったとき、あるいは工程212に続いて作用し、図2のタイムチャートに基づいて通電駆動出力DR2を発生するタイミングであるかどうかを判定する工程、214は工程213がYESの判定であったときに作用して、通電駆動出力DR2を発生する工程、215は上記工程213がNOの判定であったとき、あるいは工程214に続いて作用し、現在のクロック信号が論理レベル「H」から「L」に変化するまで動作待機する判定待機工程である。

【 0 0 3 3 】

216は工程215がクロック信号変化ありの判定を行ったときに作用し、ステータス信号ST1とST2を読み込む工程、217は工程216に続いて作用し、予め記憶しておいた正常なステータス信号の論理レベルと工程216で読み込まれた論理レベルを比較する工程であり、該工程217が一致判定であったときには上記工程204へ移行するようになっている。

219は上記工程210から工程217によって構成された工程ブロックであり、該工程ブロックは動作開始許可の工程（即ち、駆動制御回路110aにおける動作開始許可手段の工程）を示すものである。

【 0 0 3 4 】

220は上記動作開始許可の工程ブロック219が全て正常完了したときに上記工程204に続いて作用し、シリアル通信回路113を介して監視制御回路140aに対して給電駆動出力DR1を発生するための給電駆動指令を送信すると共に、給電禁止出力SP1を停止（論理レベル「L」）して給電可能状態にする工程、221は工程220に続いて作用し、アナログセンサ群105の中のアクセルポジションセンサAPSやスロットルポジションセンサTPSの検出出力に応動して通電駆動出力DR2の比率制御出力を発生する自動制御工程、222は工程221に続いて作用し、駆動制御回路110aによる自己診断あるいは監視制御回路140aに対する相手診断によって異常の有無を検出する工程である。

【 0 0 3 5 】

223は上記工程222に続いて作用し、工程222によって異常が検出されたかどうかを判定する工程、224は上記工程217において不一致の判定を行ったとき（即ち、予め記憶しておいた正常なステータス信号の論理レベルと工程216で読み込まれた論理レベルを比較して不一致と判定したとき）、あるいは上記工程223が異常ありの判定を行ったときに作用し、駆動制御出力DR2を停止してトランジスタ117を遮断すると共に、電気負荷群106の中にある警報表示器に対して異常警報表示出力を発生する工程、225は工程224に続いて作用し、給電禁止出力SP1を発生して制御回路用電源遮断素子であるトランジスタ146を遮断して、駆動用開閉素子であるトランジスタ117の制御電源回路を遮断する工程、226は上記工程223が異常なしの判定であったとき、あるいは上記工程225に続いて作用し、一巡の制御動作を終了する待機工程であり、駆動制御回路110aを構成するマイクロプロセッサCPUは他の制御動作の実行を行った後、再び動作開始工程200を活性化するようになっている。

【 0 0 3 6 】

227は上記工程201が電源スイッチOFFの判定であったときに作用し、例えば排気ガス循環弁駆動用ステッピングモータを原点位置に復帰させたり、駆動制御回路110a内に設けられた図示しないEEPROMメモリ等の不揮発メモリに対して演算メモリ112に格納されている各種学習情報や異常履歴情報等を格納退避する工程、228はスタート信号STや駆動制御回路110aが発生する全出力を停止する工程であり、該工程228に続いて動作終了工程226へ移行する。

なお、上記工程228でスタート信号STが停止されたことによって、監視制御回路140aでは電源リレーの駆動出力DR0が停止され、電磁コイル103が消勢されて制御装置100に対する電源供給が遮断されるようになっている。

【 0 0 3 7 】

図4は、図1に示した制御装置（エンジン用吸気量制御装置）の監視制御回路140aにおける監視制御動作を説明するためのフローチャートである。

図4において、300は監視制御回路140aの動作開始工程、302は工程300に続いて作用し、後述の工程303bで駆動出力DR0が発生されたかどうかによって初回動作であるか否かを判定する工程、303aは工程302が初回動作の判定であったとき

に作用し、スタート信号STを受信するまで待機する判定工程、303bは上記工程303aが受信完了判定をしたときに作用し、電源リレーの駆動出力DR0を発生する工程、304は上記工程302が初回動作ではないと判定したとき、あるいは上記工程303bあるいは後述の工程314に続いて作用し、図2のクロック波形(C)が起動シーケンス完了まで進行したかどうかを判定する工程であり、該工程304では図示しないクロックカウンタが計数値10を超過したかどうかを判定するようになっている。

【 0 0 3 8 】

310は上記工程304が未完了の判定であったときに作用して、1パルス分のクロック信号を発生する工程、311は工程310に続いて作用し、図2のタイムチャートに基づいて通電禁止出力SP2を発生するタイミングであるかどうかを判定する工程、312は工程311がYESの判定であったときに作用して、通電禁止出力SP2を発生する工程、313は上記工程311がNOの判定であったとき、あるいは工程312に続いて作用し、図2のタイムチャートに基づいて給電駆動出力DR1を発生するタイミングであるかどうかを判定する工程、314は工程313がYESの判定であったときに作用して、給電駆動出力DR1を発生する工程であり、上記工程313がNOの判定であったときあるいは上記工程314に続いて上記工程304へ移行する。

なお、上記工程314によって発生する給電駆動出力DR1は、後述の工程320による給電駆動出力とは異なって、シリアル通信回路113に依存することなく監視制御回路140aが単独で発生するものとなっている。

319は上記工程310から工程314によって構成された工程ブロックであり、該工程ブロックは動作開始許可の工程（即ち、監視制御回路140aにおける動作許可手段の工程）を示すものである。

【 0 0 3 9 】

320は上記動作開始許可手段となる工程ブロック319が全て完了したときに上記工程304に続いて作用し、図3の工程220によってシリアル通信回路113を介して送信された給電駆動指令に基づいて給電駆動出力DR1を発生する工程、321は工程320に続いて作用し、通電禁止出力SP2を停止してトランジスタ117が通電可能な状態にする工程、322は工程321に続いて作用し、監視制御回路140aによる自己

診断あるいは駆動制御回路110aに対する相手診断によって異常の有無を検出する工程である。

323は上記工程322に続いて作用し、工程322によって異常が検出されたかどうかを判定する工程、324は上記工程323が異常ありの判定を行ったきに作用し、通電禁止出力SP2を発生してトランジスタ117を遮断する工程、325は工程324に続いて作用し、給電駆動出力DR1を停止して制御回路用電源遮断素子であるトランジスタ146を遮断して、駆動用開閉素子であるトランジスタ117の制御電源回路を遮断する工程、326は上記工程323が異常なしの判定であったとき、あるいは上記工程325に続いて作用し、一巡の制御動作を終了する待機工程であり、監視制御回路140aを構成する論理回路は他の制御動作の実行を行った後、再び動作開始工程300を活性化するようになっている。

【 0 0 4 0 】

なお、モータ107の電機子回路（図示せず）と直列接続された電流検出抵抗（図示せず）の両端電圧が所定値を超過した時に過電流検出出力を発生し、該過電流検出出力の動作を記憶して、通電駆動出力あるいは給電駆動出力の少なくとも一方の出力を無効にする比較検出回路を設けてもよい。

これにより、モータ回路の短絡異常等が発生した場合には、直ち駆動用開閉素子あるいは電源遮断素子を遮断して、駆動用開閉素子や電源遮断素子の焼損を防止することができる。

【 0 0 4 1 】

実施の形態 2.

図 5 は、この発明の実施の形態 2 によるエンジン用吸気量制御装置の構成を示すブロック図である。

図 5 において、100bは車両用エンジンに対する燃料噴射制御手段等を包含したエンジン用吸気量制御装置（単に、制御装置とも略す）であり、先ずは図示しないコネクタを介して接続された外部の入出力機器について説明する。

101は負側端子が車体接続された例えば 1 2 V 系の車載バッテリー、103aは電源スイッチ102を介して付勢される電磁コイル103によって開閉駆動され上記バッテリー101と制御装置100b間を接続する開閉接点であり、電磁コイル103及び開閉接点10

3aは上記制御装置100bの主電源回路を開閉する電源リレーを構成している。

なお、上記電磁コイル103の付勢回路の詳細は、図9（後述の実施の形態3によるエンジン用吸気量制御装置の構成を示すブロック図）によって後述する。

【0042】

104はエンジン回転センサ、クランク角センサ、車速センサ等のスイッチセンサ群、105aはスロットルの吸気量を測定するエアフローセンサAFS、アクセルペダルの踏込度を測定するアクセルポジションセンサAPS、スロットル弁開度を測定するスロットルポジションセンサTPS等のアナログセンサ群、105bはスロットル弁開度を測定するスロットルポジションセンサTPS、アクセルペダルの踏込度を測定するアクセルポジションセンサAPS等の二重系設置されたアナログセンサ群、106はエンジンの点火コイル、燃料噴射用電磁弁、排気ガス循環弁駆動用ステッピングモータ、変速機の変速段切換用電磁弁、各種警報表示器等の電気負荷群、107は吸気弁を開閉駆動するモータである。

【0043】

また、108は上記開閉接点103aと制御装置（即ち、エンジン用吸気量制御装置）100b間に接続された電磁コイル、109は該電磁コイルが付勢されたときに閉路する開閉接点であり、電磁コイル108と開閉接点109は負荷回路（即ち、モータ107に駆動用の電源を供給する回路）を開閉する負荷リレーを構成している。

即ち、該負荷リレーは負荷回路用電源遮断素子として上記モータ107とバッテリー101間に接続されている。

【0044】

次に、制御装置（エンジン用吸気量制御装置）100bの内部構成として、110bはマイクロプロセッサCPUを主体として構成された駆動制御回路、111bは上記マイクロプロセッサCPUと協働する例えばフラッシュメモリによるプログラムメモリ、112は上記マイクロプロセッサCPUと協働するRAMメモリによる演算メモリ、113は上記マイクロプロセッサCPUと後述の監視制御回路140b間に接続されたシリアル通信回路である。

115bは上記アナログセンサ群105bと駆動制御回路110bのAINポート間に接続された多チャンネルAD変換器、117は上記モータ107に直列接続され可変ON/OFF比率

動作を行ってモータ107に対する給電量を制御する駆動用開閉素子としてのトランジスタであり、該駆動用開閉素子は例えばNPN型のパワートランジスタが使用されている。

【 0 0 4 5 】

120は上記トランジスタ117（駆動用開閉素子）のエミッタ端子に接続された電流検出抵抗であり、該電流検出抵抗にはバッテリー101から負荷リレーの開閉接点109・モータ107・トランジスタ117を通してモータ107の電流が流れるようになっている。

123は後述のトランジスタ153aと直列接続され、該トランジスタ153aを介して上記駆動制御回路110bの通電駆動出力DR2と上記トランジスタ117のベース端子間に接続された通電駆動抵抗であり、上記通電駆動出力DR2が駆動出力を発生して論理レベル「H」になると、トランジスタ153aが導通している場合に上記トランジスタ117が導通するように構成されている。

127は上記駆動制御回路110bの給電禁止出力SP1（SP1はSP1の反転論理出力であり、以下同様の表現を行う）と後述のトランジスタ148bのベース端子間に接続された給電禁止抵抗であり、上記給電禁止出力SP1が禁止出力を発生して論理レベル「L」になると後述の給電駆動トランジスタ148が不導通になるように構成されている。

【 0 0 4 6 】

130bは比較検出回路、131は該比較検出回路の正側入力端子と上記電流検出抵抗120間に接続された入力抵抗、132、133は後述の制御電源141の出力電圧を分圧して上記比較検出回路130bの負側端子に入力する分圧抵抗であり、上記電流検出抵抗120の両端電圧が上記分圧抵抗132、133による分圧電圧を超過したときには後述の論理和素子161を介して異常記憶回路160をセットして、異常記憶信号ERを駆動制御装置110bに供給するようになっている。

【 0 0 4 7 】

140bは上記駆動制御回路110bとの間でシリアル通信回路113を介して相互に信号交信を行いながら駆動制御回路110bの動作を監視すると共に、エンジンに対する燃料噴射制御や点火制御機能を包含した監視制御回路である。

114は上記スイッチセンサ群104と監視制御回路140bのDINポート間に接続された入力インタフェース回路、115aは上記アナログセンサ群105aと監視制御回路140bのAINポート間に接続された多チャンネルAD変換器、116は上記電気負荷群106と監視制御回路140bのOUTポート間に接続された出力インタフェース回路である。

【 0 0 4 8 】

141は上記開閉接点103aを介してバッテリー101から給電されDC 5 Vの安定化電圧を発生する制御電源、142は上記監視制御回路140bを構成するマイクロプロセッサECUの動作を監視するウォッチドグタイマであり、該ウォッチドグタイマはマイクロプロセッサECUが発生するパルス列であるウォッチドグ信号WD1のパルス幅が所定値を超過した時にリセット出力パルスRST1を発生して、上記マイクロプロセッサECUを再起動するように構成されている。

【 0 0 4 9 】

145は後述のトランジスタ148bと直列接続されて上記監視制御回路140bの給電駆動出力DR1に接続された給電駆動抵抗、148はコレクタ端子が上記電磁コイル108に接続された給電駆動トランジスタであり、上記給電駆動出力DR1が駆動出力を発生して論理レベル「H」になると、トランジスタ148bが導通している場合にトランジスタ148が導通し、その結果電磁コイル108が付勢されて開閉接点109を介してモータ107とバッテリー101が接続されるようになっている。

148aは上記給電駆動トランジスタ148のベース端子に接続された給電禁止トランジスタであり、異常記憶信号ERの論理レベルが「H」になると、給電禁止トランジスタ148aが導通し給電駆動トランジスタ148を不導通にさせるよう構成されている。

148bは前述のとおり駆動禁止出力SP1が論理レベル「L」のときに不導通となり、給電駆動トランジスタ148を不導通にさせるものである。

【 0 0 5 0 】

150bは上記監視制御回路140bを構成するマイクロプロセッサECUと協働する例えばフラッシュメモリによるプログラムメモリ、151は上記マイクロプロセッサECUと協働するRAMメモリによる演算メモリ、152は上記監視制御回路140bの通電禁

止出力SP2と後述のトランジスタ153aのベース端子間に接続された通電禁止抵抗、153は上記駆動用開閉素子であるトランジスタ117のベース端子に接続された通電禁止トランジスタ、153aは上記通電駆動抵抗123とトランジスタ117のベース端子間に接続された通電禁止トランジスタであり、上記通電禁止出力SP2が禁止出力を発生して論理レベル「L」になるか、あるいは上記異常記憶信号ERが論理レベル「H」になると駆動用開閉素子であるトランジスタ117は不導通となるよう構成されている。

【 0 0 5 1 】

154は上記制御電源141の出力電圧よりも若干大きい電圧降下を持つ定電圧ダイオード、155a、155bは分圧抵抗、156は上記定電圧ダイオード154と分圧抵抗155a、155bが直列接続された閉路検出回路であり、該閉路検出回路は上記開閉接点109を介してバッテリ101に接続され、分圧抵抗155a、155bによる分圧電圧はステータス信号S2として上記監視制御回路140bに供給されている。

なお、上記定電圧ダイオード154は負荷リレーの開閉接点109が開路しているときの回り込みを防止するためのものであり、これにより制御電源141（5 V）→抵抗素子157→ダイオード158→モータ107→定電圧ダイオード154→分圧抵抗155a→ステータス信号入力端子S2に至る誤検出電圧の印加が防止されるようになっている。

【 0 0 5 2 】

157は上記制御電源141の出力端子に接続された抵抗素子、158は該抵抗素子と上記トランジスタ117のコレクタ端子間に接続されたダイオードであり、トランジスタ117が導通すると制御電源141から抵抗素子157とダイオード158を通して微小電流が流れる擬似負荷回路を構成している。

なお、上記抵抗素子157とダイオード158の接続点はステータス信号S1として上記駆動制御回路110bに接続されている。

【 0 0 5 3 】

また、上記監視制御回路140bはウォッチドグタイマ142によって暴走監視されると共に、駆動制御装置110bに対する暴走監視を行っており、監視制御回路140bを構成するマイクロプロセッサECUは駆動制御回路110bを構成するマイクロプロ

セッサCPUが発生するパルス列であるウォッチドグ信号WD2のパルス幅が所定値を超過した時にリセット出力パルスRST2を発生して、上記マイクロプロセッサCPUを再起動するように構成されている。

160は論理和素子161を介してセットされる異常記憶回路、161は上記比較検出回路130bの出力と上記ウォッチドグタイマ142が発生するリセット出力パルスRST1と上記監視制御回路140bが発生するリセット出力パルスRST2とが入力された論理和素子、162は電源スイッチ102が投入されたときにパルス出力IPLを発生する電源パルス発生回路であり、該パルス出力IPLによって上記異常記憶回路160がリセットされるよう構成されている。

【 0 0 5 4 】

163は上記異常記憶回路160のセット出力端子と給電禁止トランジスタ148aのベース端子間に接続された給電禁止抵抗、164は上記異常記憶回路160のセット出力端子と後述の通電禁止トランジスタ153のベース端子間に接続された通電禁止抵抗であり、上記異常記憶回路160のセット出力である異常記憶信号ERの論理レベルが「H」であるときには給電禁止トランジスタ148aと通電禁止トランジスタ153が導通するように構成されている。

【 0 0 5 5 】

次に、図5に示した本実施の形態によるエンジン用吸気量制御装置の動作について説明する。

まず、電源スイッチ102を閉路すると電源リレーの電磁コイル103が付勢されて開閉接点103aが閉路し、制御電源141に給電されて安定化定電圧DC 5 Vが発生する。

駆動制御回路110bや監視制御回路140bは制御電源141から給電されて動作を開始し、監視制御回路140bは駆動制御回路110bに対してリセット出力パルスRST2を供給すると共に、駆動出力DR0が発生して、図6を用いて後述する起動シーケンスが実行されてから正常運転状態となる。

【 0 0 5 6 】

正常運転状態においては、先ず監視制御回路140bが給電駆動出力DR1を発生して給電駆動トランジスタ148b及び148を介して電磁コイル108が付勢される。

続いて、この実施の形態で示した監視制御回路140bはスイッチセンサ群104やアナログセンサ群105aの動作状態とプログラムメモリ150bの内容に応じて電気負荷群106を駆動制御すると共に、駆動制御回路110bはアナログセンサ群105bの中のアクセルポジションセンサAPSやスロットルポジションセンサTPSの検出出力とプログラムメモリ111bの内容に応じて通電駆動出力DR2を発生し、トランジスタ117をON/OFF比率制御する。

その結果、アクセルペダルの踏み込み度合いに対応したスロットル弁開度となるようにモータ107が動作するものである。

【 0 0 5 7 】

一方、駆動制御装置110bは例えばアクセルポジションセンサAPSやスロットルポジションセンサTPSに断線・短絡異常がないかどうかとかプログラムメモリ111bのデータに異常がないかどうか等の自己診断を行ったり、監視制御回路140bとのシリアル通信が正常に行われているかどうか等の相手監視を行っていて、異常検出時には通電駆動出力DR2を停止すると共に、給電禁止出力SP1を論理レベル「L」にしてトランジスタ148bと給電駆動トランジスタ148を不導通にして電磁コイル108を消勢し、開閉接点109を開路してモータ107の電源回路を遮断する。

同様に、監視制御回路140bはシリアル通信回路113を介して駆動制御回路110bとの間でデータ交信を行いながら、駆動制御回路110bの動作状態を監視し、異常検出時には通電禁止出力SP2を論理レベル「L」にしてトランジスタ153a・117を不導通にすると共に、給電駆動出力DR1を停止してトランジスタ148、電磁コイル108、開閉接点109を介してモータ107の電源回路を遮断する。

【 0 0 5 8 】

更に、モータ107や接続配線の短絡異常等によって電流検出抵抗120に流れる電流が過大になると、比較検出回路130bが動作して異常記憶回路160がセットされ、異常記憶回路160はその記憶出力である異常記憶信号ERを発生して、給電禁止抵抗163や通電禁止抵抗164の作用によってモータ107の電源回路を遮断したり、トランジスタ117を不導通にする。

また、駆動制御回路110b内のマイクロプロセッサCPUが暴走したときには監視制御回路140bのリセット出力パルスRST2によって再起動され、監視制御回路140b

内のマイクログロッサECUが暴走したときにはウォッチドグタイマ142のリセット出力パルスRST1によって再起動されるが、これらのリセット出力パルスの発生は異常記憶回路160によって記憶されるので、電磁コイル108は消勢され、トランジスタ117も不導通とされたままの状態となる。

この状態ではモータ107によるスロットル弁の開閉制御に依存しないで、監視制御回路140bによって退避運転が行われるものである。

【 0 0 5 9 】

従って、駆動制御回路110bは通電駆動出力DR2を停止することによってトランジスタ117を介してモータ107を停止することができると共に、給電禁止出力SP1によってトランジスタ148b・148・電磁コイル108・開閉接点109を介してモータ107の電源回路を遮断することができる。

同様に、監視制御回路140bは給電駆動出力DR1を停止することによってトランジスタ148・電磁コイル108・開閉接点109を介してモータ107の電源回路を遮断することができると共に、通電禁止出力SP2によってトランジスタ153a・117を介してモータ107を停止することができる。

一方、制御装置の運転開始に当たっては、図6で示す起動シーケンスに基づいて意図的に給電駆動出力DR1・給電禁止出力SP1・通電駆動出力DR2・通電禁止出力SP2を作動させて見て、ステータス信号S1・S2を監視することによって異常の有無を判定し、異常が無いことを確認した上で運転制御が開始するようになっている。

【 0 0 6 0 】

図6は、図5に示した制御装置（エンジン用吸気量制御装置）100bの起動シーケンスを説明するためのタイムチャートである。

図6において、(A)は監視制御回路140bが発生するリセット出力パルスRST2、(B)は該リセット出力パルスRST2が論理レベル「H」から「L」に変化した時点から発生する監視制御回路140b内のクロック信号、(C)は上記リセット出力パルスRST2を受信して論理レベル「H」→「L」を検出した時点から駆動制御回路110b内で発生するクロック信号であり、該クロック信号(C)は上記クロック信号(B)とは若干の時間遅れをもっているが、便宜上同一タイミングで動作するよう表現さ

れている。

【 0 0 6 1 】

(D)は監視制御回路140bが発生する電源リレーの駆動出力DR0を示し、該駆動出力DR0は上記クロック信号 (B)の第1パルス立上り時点以降で論理レベル「H」になっている。

(E)は監視制御回路140bが発生する給電駆動出力DR1の波形、(F)は駆動制御回路110bが発生する通電駆動出力DR2の波形、(G)は駆動制御回路110bが発生する給電禁止出力SP1の正論理波形、(H)は監視制御回路140bが発生する通電禁止出力SP2の正論理波形であり、これらの波形はクロック信号 (B)あるいは (C)のパルス立上り時点で論理レベル「H」あるいは「L」に変化している。

【 0 0 6 2 】

(I)は負荷リレーである電磁コイル108の駆動波形、(J)は監視制御回路140bに入力されるステータス信号S2の波形、(K)は駆動制御回路110bに入力されるステータス信号S1の波形であり、これらの波形はクロック信号 (B)あるいは (C)のパルス立上り時点で論理レベル「H」あるいは「L」に変化している。

なお、クロック波形の第2パルスから第5パルスまでの期間は給電禁止出力SP1の動作確認を行うようになっており、この期間では通電禁止出力SP2=「L」(SP2=「H」)としておくことにより常にステータス信号S1=「H」となっている。

また、この状態でステータス信号S2=「H」となるのは、給電駆動出力DR1=「H」で給電禁止出力SP1=「H」(SP1=「L」)の場合に限られていて、給電駆動出力DR1=「L」あるいは給電禁止出力SP1=「L」(SP1=「H」)の場合にはステータス信号S2=「L」となっている。

【 0 0 6 3 】

クロック波形の第6パルスから第9パルスまでの期間は通電禁止出力SP2の動作確認を行うようになっており、この期間では給電禁止出力SP1=「L」(SP1=「H」)にしておくことによって常にステータス信号S2=「L」となっている。

また、この状態でステータス信号S1=「L」となるのは通電駆動出力DR2=「H

」で通電禁止出力 $\underline{SP2}$ = 「H」 ($SP2$ = 「L」) の場合に限られていて、通電駆動出力 $\underline{DR2}$ = 「L」あるいは通電禁止出力 $\underline{SP2}$ = 「L」 ($SP2$ = 「H」) の場合にはステータス信号 $S1$ = 「H」 となっている。

クロック波形の第10パルスでは給電駆動出力 $\underline{DR1}$ = 「L」、給電禁止出力 $\underline{SP1}$ = 「L」 ($SP1$ = 「H」)、通電駆動出力 $\underline{DR2}$ = 「L」、通電禁止出力 $\underline{SP2}$ = 「L」 ($SP2$ = 「H」) の待機状態とし、これによって起動シーケンスが完了するようになっている。

【 0 0 6 4 】

図 7 は、図 5 に示した制御装置（エンジン用吸気量制御装置）100bの駆動制御動作を説明するためのフローチャートである。

図 7 において、400は駆動制御回路110 bにおけるマイクロプロセッサCPUの動作開始工程、402は工程400に続いて作用し、次工程403でリセット出力パルス $\underline{RST2}$ の論理レベルが「H」「L」に変化したときにセットされる図示しない初回動作フラグが動作しているかどうかによって、初回動作であるかどうかを判定する工程、403は工程402が初回動作の判定であったときに作用し、リセット出力パルス $\underline{RST2}$ を受信して論理レベル「H」→「L」に変化するのを待つ待機工程、404は上記工程402が初回動作ではないと判定したとき、あるいは上記工程403や後述の工程417に続いて作用し、図 6 のクロック波形 (C) が起動シーケンス完了まで進んだかどうかを判定する工程であり、該工程404では図示しないクロックカウンタが計数値10を超過したかどうかを判定するようになっている。

【 0 0 6 5 】

410は上記工程404が未完了の判定であったときに作用して、1パルス分のクロック信号を発生する工程、411は工程410に続いて作用し、図 6 のタイムチャートに基づいて給電禁止出力 $\underline{SP1}$ を発生するタイミングであるかどうかを判定する工程、412は工程411がYESの判定であったときに作用して、給電禁止出力 $\underline{SP1}$ を発生する工程、413は上記工程411がNOの判定であったとき、あるいは工程412に続いて作用し、図 6 のタイムチャートに基づいて通電駆動出力 $\underline{DR2}$ を発生するタイミングであるかどうかを判定する工程、414は工程413がYESの判定であったときに作用して、通電駆動出力 $\underline{DR2}$ を発生する工程、415は上記工程413がNOの判定であ

ったとき、あるいは工程414に続いて作用し、現在のクロック信号が論理レベル「H」から「L」に変化するまで動作待機する判定待機工程である。

【0066】

416は工程415がクロック信号変化ありの判定を行ったときに作用し、ステータス信号S1を読み込む工程、417は工程416に続いて作用し、予め記憶しておいた正常なステータス信号の論理レベルと工程416で読み込まれた論理レベルを比較する工程であり、該工程417が一致判定であったときには上記工程404へ移行するようになっている。

419は上記工程410から工程417によって構成された工程ブロックであり、該工程ブロックは動作開始許可の工程（即ち、駆動制御回路110bにおける動作開始許可手段の工程）を示すものである。

【0067】

420は上記動作開始許可手段となる工程ブロック419が全て正常完了したときに上記工程404に続いて作用し、給電禁止出力SP1を停止（論理レベルSP1＝「H」）して給電可能状態にすると共に、電磁コイル108に給電されてから開閉接点109が確実に閉路するまでの応答時間に相当した所定時間の待機を行う工程であり、給電駆動出力が有効となってから所定時間後に通電駆動出力を有効とする先行投入手段の工程である。

421は工程420に続いて作用し、アナログセンサ群105bの中のアクセルポジションセンサAPSやスロットルポジションセンサTPSの検出出力に応動して通電駆動出力DR2の比率制御出力を発生する自動制御工程、422は工程421に続いて作用し、駆動制御回路110bによる自己診断あるいは監視制御回路140bに対する相手診断によって異常の有無を検出する工程である。

【0068】

423は上記工程422に続いて作用し、工程422によって異常が検出されたかどうかを判定する工程、424は上記工程417において不一致の判定を行ったとき（即ち、予め記憶しておいた正常なステータス信号の論理レベルと工程416で読み込まれた論理レベルを比較して不一致と判定したとき）、あるいは上記工程423が異常ありの判定を行ったときに作用し、駆動制御出力DR2を停止してトランジスタ117

を遮断すると共に、電気負荷群106の中にある警報表示器に対してシリアル通信回路113を介して異常警報表示出力を発生する工程である。

【 0 0 6 9 】

425は工程424に続いて作用し、モータ107の電流が遮断される減衰見込み時間である所定時間において給電禁止出力SP1を論理レベル「L」にして給電駆動トランジスタ148を遮断し、開閉接点109によってモータ107の電源回路を遮断する工程であり、通電駆動出力が停止されてから所定時間後に給電禁止出力を有効にする遅延遮断手段の工程である。

426は上記工程423が異常なしの判定であったとき、あるいは上記工程425に続いて作用し、一巡の制御動作を終了する待機工程であり、駆動制御回路110bを構成するマイクロプロセッサCPUは他の制御動作の実行を行った後、再び動作開始工程400を活性化するようになっている。

【 0 0 7 0 】

図8は、図5に示した制御装置（エンジン用吸気量制御装置）の監視制御回路140bにおける監視制御動作を説明するためのフローチャートである。

図8において、500は監視制御回路140bにおけるマイクロプロセッサECUの動作開始工程、501は工程500に続いて作用し、電源スイッチ102がONしているか否かを判定する工程、502は工程501がYESの判定であったときに作用し、次工程503で電源リレー駆動出力DR0が発生されたかどうかによって初回動作であるかどうかを判定する工程、503は工程502が初回動作の判定であったときに作用し、リセット出力パルスRST2を発生すると共に電磁コイル103の動作保持用駆動出力DR0を発生する工程、504は上記工程502が初回動作ではないと判定したとき、あるいは上記工程503あるいは後述の工程517に続いて作用し、図6のクロック波形（B）が起動シーケンス完了まで進行したかどうかを判定する工程であり、該工程504では図示しないクロックカウンタが計数値10を超過したかどうかを判定するようになっている。

【 0 0 7 1 】

510は上記工程504が未完了の判定であったときに作用して、1パルス分のクロック信号を発生する工程、511は工程510に続いて作用し、図6のタイムチャート

に基づいて通電禁止出力SP2を発生するタイミングであるかどうかを判定する工程、512は工程511がYESの判定であったときに作用して、通電禁止出力SP2を発生する工程、513は上記工程511がNOの判定であったとき、あるいは工程512に続いて作用し、図6のタイムチャートに基づいて給電駆動出力DR1を発生するタイミングであるかどうかを判定する工程、514は工程513がYESの判定であったときに作用して、給電駆動出力DR1を発生する工程、515は上記工程513がNOの判定であったとき、あるいは工程514に続いて作用し、現在のクロック信号が論理レベル「H」から「L」に変化するまで動作待機する判定待機工程、516は工程515がクロック信号変化ありの判定を行ったときに作用し、ステータス信号S2を読み込む工程、517は工程516に続いて作用し、予め記憶しておいた正常なステータス信号の論理レベルと工程516で読み込まれた論理レベルを比較する工程であり、該工程517が一致判定であったときには上記工程504へ移行するようになっている。

519は上記工程510から工程517によって構成された工程ブロックであり、該工程ブロックは動作開始許可の工程（即ち、監視制御回路140bにおける動作開始許可手段の工程）を示すものである。

【 0 0 7 2 】

520は上記動作開始許可手段となる工程ブロック519が全て正常完了したときに上記工程504に続いて作用し、給電駆動出力DR1を発生すると共に、電磁コイル108が付勢されてから開閉接点109が確実に閉路するまでの応答時間に相当する所定時間を待機する工程、521は工程520に続いて作用し、通電禁止出力SP2を停止（SP2＝「H」）してトランジスタ117が通電可能な状態にする工程、522は工程521に続いて作用し、監視制御回路140bによる自己診断あるいは駆動制御回路110bに対する相手診断によって異常の有無を検出する工程である。

【 0 0 7 3 】

523は上記工程522に続いて作用し、工程522によって異常が検出されたかどうかを判定する工程、524は上記工程517が不一致の判定を行ったとき、あるいは上記工程523が異常ありの判定を行ったときに作用し、通電禁止出力SP2を発生して論理レベル「L」にすることによってトランジスタ117を遮断すると共に、電気負荷群106の中の警報表示器に対して警報表示出力を発生する工程、525は工程524

に続いて作用し、モータ107の電流減衰時間を待って給電駆動出力DR1を停止して電磁コイル108を消勢し、モータ107の電源回路を遮断する工程、526は上記工程523が異常なしの判定であったとき、あるいは上記工程525に続いて作用し、一巡の制御動作を終了する待機工程であり、監視制御回路140bを構成するマイクロプロセッサECUは他の制御動作の実行を行った後、再び動作開始工程500を活性化するようにになっている。

【 0 0 7 4 】

527は上記工程501が電源スイッチOFFの判定であったときに作用し、例えば排気ガス循環弁駆動用ステッピングモータを原点位置に復帰させたり、監視制御回路140b内に設けられた図示しないEEPROMメモリ等の不揮発メモリに対して演算メモリ151に格納されている各種学習情報や異常履歴情報等を格納退避したり、駆動制御回路110bに対してリセット出力RST2を論理レベル「H」にして送信する工程、528は電源リレーの駆動出力DR0や監視制御回路140bが発生する全出力を停止する工程であり、該工程528に続いて動作終了工程526へ移行する。

【 0 0 7 5 】

実施の形態3.

図9は、この発明の実施の形態3によるエンジン用吸気量制御装置の構成を示すブロック図である。

図9において、100cは車両用エンジンに対する燃料噴射制御手段等を包含したエンジン用吸気量制御装置（単に、制御装置とも略す）であり、先ずは図示しないコネクタを介して接続された外部の入出力機器について説明する。

101は負側端子が車体接続された例えば12V系の車載バッテリー、102は該バッテリーと制御装置100c間に接続された例えばイグニションスイッチ等の電源スイッチ、103は上記制御装置100cとバッテリー101間に接続された電磁コイル、103aは該電磁コイルが付勢されたときに閉路して上記バッテリー101と制御装置100c間を接続する開閉接点であり、上記電磁コイル103と開閉接点103aは上記制御装置100cの主電源回路を開閉する電源リレーを構成している。

【 0 0 7 6 】

104はエンジン回転センサ、クランク角センサ、車速センサ等のスイッチセン

サ群、105はスロットルの吸気量を測定するエアフローセンサAFS、アクセルペダルの踏込度を測定するアクセルポジションセンサAPS、スロットル弁開度を測定するスロットルポジションセンサTPS等のアナログセンサ群、106はエンジンの点火コイル、燃料噴射用電磁弁、排気ガス循環弁駆動用ステッピングモータ、変速機の変速段切換用電磁弁、各種警報表示器等の電気負荷群、107は吸気弁を開閉駆動するモータであり、該モータは上記バッテリー101から開閉接点103aと後述のトランジスタ170を介して給電されるようになっており、上記トランジスタ170は負荷回路用電源遮断素子となるものである。

【 0 0 7 7 】

次に、制御装置100cの内部構成として、110cはマイクロプロセッサCPUを主体として構成された駆動制御回路、111cは上記マイクロプロセッサCPUと協働する例えばフラッシュメモリによるプログラムメモリ、112は上記マイクロプロセッサCPUと協働するRAMメモリによる演算メモリ、113は上記マイクロプロセッサCPUと後述の監視制御回路140c間に接続されたシリアル通信回路である。

114は上記スイッチセンサ群104と駆動制御回路110cのDINポート間に接続された入力インタフェース回路、115は上記アナログセンサ群105と駆動制御回路110cのAINポート間に接続された多チャンネルAD変換器、116は上記電気負荷群106と駆動制御回路110cのOUTポート間に接続された出力インタフェース回路、117は上記モータ107に直列接続され可変ON/OFF比率動作を行ってモータ107に対する給電量を制御する駆動用開閉素子であり、該駆動用開閉素子は例えばNPN型のパワートランジスタが使用されている。

【 0 0 7 8 】

120は上記トランジスタ117（駆動用開閉素子）のエミッタ端子に接続された電流検出抵抗であり、該電流検出抵抗にはバッテリー101から開閉接点103a・トランジスタ170・モータ107・トランジスタ117を通してモータ107の電流が流れるようになっている。

123は上記駆動制御回路110cの通電駆動出力DR2と上記トランジスタ117のベース端子間に接続された通電駆動抵抗であり、上記通電駆動出力DR2が駆動出力を発生して論理レベル「H」になると上記トランジスタ117が導通するように構成さ

れている。

128は上記駆動制御回路110cの給電駆動出力DR1と後述の給電駆動トランジスタ148のベース端子間に接続された給電駆動抵抗であり、上記給電駆動出力DR1が駆動出力を発生して論理レベル「H」になると上記トランジスタ148が導通するように構成されている。

【 0 0 7 9 】

130cは比較検出回路、131は該比較検出回路の正側入力端子と上記電流検出抵抗120間に接続された入力抵抗、132、133は後述の制御電源141の出力電圧を分圧して上記比較検出回路130cの負側端子に inputs する分圧抵抗であり、上記電流検出抵抗120の両端電圧が上記分圧抵抗132、133による分圧電圧以上になると上記比較検出回路130cの出力は論理レベル「H」となり後述の論理和素子161を介して異常記憶回路160をセットするようになる。

【 0 0 8 0 】

140cは上記駆動制御回路110cとの間でシリアル通信回路113を介して相互に信号交信を行いながら駆動制御回路110cの動作を監視する監視制御回路、141は上記開閉接点103aを介してバッテリー101から給電されDC 5 Vの安定化電圧を発生する制御電源、142は上記駆動制御回路110cを構成するマイクロプロセッサCPUの動作を監視するウォッチドグタイマであり、該ウォッチドグタイマはマイクロプロセッサCPUが発生するパルス列であるウォッチドグ信号WD1のパルス幅が所定値を超過した時にリセット出力パルスRST1を発生して、上記マイクロプロセッサCPUを再起動するように構成されている。

なお、上記監視制御回路140cは上記ウォッチドグタイマ142や制御電源141の定電圧制御回路部などを包含した一個の集積回路素子として構成されている場合が一般的であるが、この実施の形態においてはマイクロプロセッサを持たない論理回路によって構成されている。

【 0 0 8 1 】

143は上記電磁コイル103に接続されたトランジスタ、144aは上記電源スイッチ102とトランジスタ143のベース端子間に接続された駆動抵抗、144bは上記監視制御回路140cの駆動出力DR0と上記トランジスタ143のベース端子間に接続された駆

動抵抗であり、電源スイッチ102が閉路されるとトランジスタ143はバッテリー101から駆動されて電磁コイル103が付勢されるようになっている。

なお、上記監視制御回路140cの駆動出力DR0は駆動制御回路110cが発生するスタート信号STを受信したことによって論理レベル「H」になるよう構成されている。

電磁コイル103が付勢されて開閉接点103aが一旦閉路すると、駆動出力DR0によってトランジスタ143が導通駆動されるので、電源スイッチ102が開路しても駆動出力DR0を解除するまでは電磁コイル103の動作が継続保持されるようになっている、この間に監視制御回路140cや駆動制御回路110cの初期化が行われるようになっている。

【 0 0 8 2 】

148はコレクタ端子がベース抵抗171を介して後述のトランジスタ170のベース端子に接続された給電駆動トランジスタ、148aは上記給電駆動トランジスタ148のベース端子に接続された給電禁止トランジスタであり、上記給電駆動出力DR1の論理レベルが「H」になると、給電駆動トランジスタ148が導通してトランジスタ170が導通するようになっているが、給電禁止出力SP5の論理レベルが「H」になると給電禁止トランジスタ148aが導通して、給電駆動トランジスタ148が不導通となるよう構成されている。

なお、170は上記開閉接点103aとモータ107の間に接続され、負荷回路用電源遮断素子となるPNP型パワートランジスタ、171は該トランジスタを駆動するベース抵抗、172は該トランジスタのベース端子に接続された安定抵抗である。

【 0 0 8 3 】

152は上記監視制御回路140cの通電禁止出力SP4と通電禁止トランジスタ153のベース端子間に接続された通電禁止抵抗、153は上記駆動用開閉素子であるトランジスタ117のベース端子に接続された通電禁止トランジスタであり、上記通電禁止出力SP4が禁止出力を発生して論理レベル「H」になるか、あるいは上記異常記憶信号ERが論理レベル「H」になると通電禁止トランジスタ153が導通して、駆動用開閉素子であるトランジスタ117は不導通となるよう構成されている。

【 0 0 8 4 】

154は上記制御電源141の出力電圧よりも若干大きい電圧降下を持つ定電圧ダイオード、155a、155bは分圧抵抗、156は上記定電圧ダイオード154と分圧抵抗155a、155bが直列接続された閉路検出回路であり、該閉路検出回路は上記開閉接点103aとトランジスタ170を介してバッテリー101に接続され、分圧抵抗155a、155bによる分圧電圧はステータス信号S2として上記監視制御回路140cに供給されている。

157は上記制御電源141の出力端子に接続された抵抗素子、158は該抵抗素子と上記トランジスタ117のコレクタ端子間に接続されたダイオードであり、トランジスタ117が導通すると制御電源141から抵抗素子157とダイオード158を通して微小電流が流れる擬似負荷回路を構成している。

【 0 0 8 5 】

なお、上記抵抗素子157とダイオード158の接続点はステータス信号S1として上記監視制御回路140cに接続されている。

159は上記監視制御回路140cの給電禁止出力SP5と上記給電禁止トランジスタ148aのベース端子間に接続された給電禁止抵抗であり、給電禁止出力SP5が発生して論理レベル「H」になると給電禁止トランジスタ148aが導通して、給電駆動トランジスタ148は不導通となり、トランジスタ170が不導通となるようになっている。

【 0 0 8 6 】

160は論理和素子161を介してセットされる異常記憶回路、161は上記比較検出回路130cの出力と後述の計数回路165のカウントアップ出力とが入力された論理和素子、162は電源スイッチ102が投入されたときに電源パルス信号IPLを発生する電源パルス発生回路であり、該電源パルス信号IPLによって上記異常記憶回路160がリセットされるよう構成されている。

163は上記異常記憶回路160の出力端子と上記給電禁止トランジスタ148aのベース端子間に接続された給電禁止抵抗、164は上記異常記憶回路160の出力端子と上記通電禁止トランジスタ153のベース端子間に接続された通電禁止抵抗であり、上記異常記憶回路160の出力である異常記憶信号ERの論理レベルが「H」であるときには給電禁止トランジスタ148aと通電禁止トランジスタ153が導通するように構成されている。

165は上記ウオッチドグタイマ142が発生するリセット出力パルスRST1の発生回数を計数し、累積計数値が所定値を超過するとカウントアップ出力が発生する計数回路であり、該計数回路の計数値も上記電源パルス信号IPLによってリセットされるようになっている。

【 0 0 8 7 】

次に、図9に示した本実施の形態によるエンジン用吸気量制御装置の動作について説明する。

まず、電源スイッチ102を閉路すると電源リレー構成する電磁コイル103が付勢されて開閉接点103aが閉路し、制御電源141に給電されて安定化定電圧DC 5 Vが発生する。

駆動制御回路110cや監視制御回路140cは制御電源141から給電されて動作を開始し、駆動制御回路110cは監視制御回路140cに対してスタート信号STを供給する。

その結果、駆動出力DR0が発生すると共に図10を用いて後述する起動シーケンスが実行されてから正常運転状態となる。

【 0 0 8 8 】

正常運転状態においては、先ず駆動制御回路110cが給電駆動出力DR1を発生して給電駆動トランジスタ148を介してトランジスタ170が導通する。

続いて、この実施の形態で示した駆動制御回路110cはスイッチセンサ群104やアナログセンサ群105の動作状態とプログラムメモリ111cの内容に応じて電気負荷群106を駆動制御すると共に、アナログセンサ群105の中のアクセルポジションセンサAPSやスロットルポジションセンサTPSの検出出力とプログラムメモリ111cの内容に応じて通電駆動出力DR2を発生し、トランジスタ117をON/OFF比率制御する。

その結果、アクセルペダルの踏み込み度合いに対応したスロットル弁開度となるようにモータ107が動作するものである。

【 0 0 8 9 】

一方、駆動制御装置110cは例えばアクセルポジションセンサAPSやスロットルポジションセンサTPSに断線・短絡異常がないかどうかとかプログラムメモリ111

cのデータに異常がないかどうか等の自己診断を行ったり、監視制御回路140cとのシリアル通信が正常に行われているかどうか等の相手監視を行っていて、異常検出時には通電駆動出力DR2を停止すると共に、給電駆動出力DR1を停止して給電トランジスタ148を不導通にし、トランジスタ170を不導通にしてモータ107の電源回路を遮断する。

同様に、監視制御回路140cはシリアル通信回路113を介して駆動制御回路110cとの間でデータ交信を行いながら、駆動制御回路110cの動作状態を監視し、異常検出時には通電禁止出力SP4を発生してトランジスタ117を不導通にすると共に、給電禁止出力SP5を発生して給電禁止トランジスタ148aを導通させ、給電駆動トランジスタ148、トランジスタ170を介してモータ107の電源回路を遮断する。

【 0 0 9 0 】

更に、モータ107や接続配線の短絡異常等によって電流検出抵抗120に流れる電流が過大になると、比較検出回路130cが動作して異常記憶回路160がセットされ、異常記憶回路160の出力である異常記憶信号ERを発生し、給電禁止抵抗163や通電禁止抵抗164の作用によってモータ107の電源回路を遮断したり、トランジスタ117を不導通にする。

また、駆動制御回路110c内のマイクロプロセッサCPUが暴走したときにはウォッチドグタイマ142のリセット出力パルスRST1によって再起動されるが、リセット出力パルスRST1の発生回数が多いときには計数回路165がカウントアップ出力を発生して異常記憶回路160がセットされるので、その異常記憶信号ERによってトランジスタ170とトランジスタ117は不導通とされたままの状態となる。

この状態ではモータ107によるスロットル弁の開閉制御に依存しないで、駆動制御回路110cによって退避運転が行われるものである。

【 0 0 9 1 】

従って、駆動制御回路110cは通電駆動出力DR2を停止することによってトランジスタ117を介してモータ107を停止することができると共に、給電駆動出力DR1を停止することによってトランジスタ148・トランジスタ170を介してモータ107の電源回路を遮断することができる。

同様に、監視制御回路140cは給電禁止出力SP5を発生することによって給電禁

止トランジスタ148a・給電駆動トランジスタ148・トランジスタ170を介してモータ107の電源回路を遮断することができると共に、通電禁止出力SP4によって通電禁止トランジスタ153・トランジスタ117を介してモータ107を停止することができる。

一方、制御装置の運転開始に当たっては、図10で示す起動シーケンスに基づいて意図的に給電駆動出力DR1・給電禁止出力SP5・通電駆動出力DR2・通電禁止出力SP4を作動させて見て、ステータス信号S1・S2を監視することによって異常の有無を判定し、異常が無いことを確認した上で運転制御が開始するようになっている。

【 0 0 9 2 】

図10は、図9に示した制御装置（エンジン用吸気量制御装置）100cの起動シーケンスを説明するためのタイムチャートである。

図10において、(A)は駆動制御回路110cが発生するスタート信号ST、(B)は該スタート出力STの発生と共に駆動制御回路110c内で発生するクロック信号、(C)は上記スタート信号STの受信時点から監視制御回路140c内で発生するクロック信号であり、該クロック信号(C)は上記クロック信号(B)とは若干の時間遅れをもっているが、便宜上同一タイミングで動作するよう表現されている。

(D)は監視制御回路140cが発生する電源リレーの駆動出力DR0を示し、該駆動出力DR0は上記クロック信号(C)の第1パルス立上り時点以降で論理レベル「H」になっている。

(E)は駆動制御回路110cが発生する給電駆動出力DR1の波形、(F)は駆動制御回路110cが発生する通電駆動出力DR2の波形、(G)は監視制御回路140cが発生する通電禁止出力SP4の波形、(H)は監視制御回路140cが発生する給電禁止出力SP5の波形であり、これらの波形はクロック信号(B)あるいは(C)のパルス立上り時点で論理レベル「H」あるいは「L」に変化するようになっている。

【 0 0 9 3 】

(I)はトランジスタ170の出力波形、(J)は監視制御回路140cに入力されるステータス信号S2の波形、(K)は監視制御回路140cに入力されるステータス信号S1の波形であり、これらの波形はクロック信号(C)のパルス立上り時点で論理レベ

ル「H」あるいは「L」に変化するようになっている。

なお、クロック波形の第2パルスから第5パルスまでの期間は給電禁止出力SP5の動作確認を行うようになっており、この期間では通電禁止出力SP4＝「H」としておくことにより常にステータス信号S1＝「H」となっている。

また、この状態でステータス信号S2＝「H」となるのは、給電駆動出力DR1＝「H」で給電禁止出力SP5＝「L」の場合に限られていて、給電駆動出力DR1＝「L」あるいは給電禁止出力SP5＝「H」の場合にはステータス信号S2＝「L」となっている。

【 0 0 9 4 】

クロック波形の第6パルスから第9パルスまでの期間は通電禁止出力SP4の動作確認を行うようになっており、この期間では給電禁止出力SP5＝「H」にしておくことによって常にステータス信号S2＝「L」となっている。

また、この状態でステータス信号S1＝「L」となるのは通電駆動出力DR2＝「H」で通電禁止出力SP4＝「L」の場合に限られていて、通電駆動出力DR2＝「L」あるいは通電禁止出力SP4＝「H」の場合にはステータス信号S1＝「H」となっている。

クロック波形の第10パルスでは給電駆動出力DR1＝「L」、給電禁止出力SP5＝「H」、通電駆動出力DR2＝「L」、通電禁止出力SP4＝「H」の待機状態とし、これによって起動シーケンスが完了するようになっている。

【 0 0 9 5 】

図11は、図9に示した制御装置（エンジン用吸気量制御装置100c）の駆動制御動作を説明するためのフローチャートである。

図11において、600は駆動制御回路110cにおけるマイクロプロセッサCPUの動作開始工程、601は工程600に続いて作用し、電源スイッチ102がONしているか否かを判定する工程、602は工程601がYESであるときに作用し、次工程603でスタート信号STを発生済みであるかどうかによって初回動作であるかどうかを判定する工程、603は工程602が初回動作の判定であったときに作用し、スタート信号STを発生する工程、604は上記工程602が初回動作ではないと判定したとき、あるいは上記工程603や後述の工程614に続いて作用し、図10のクロック波形（B）が起動シー

ケンス完了まで進行したかどうかを判定する工程であり、該工程604では図示しないクロックカウンタが計数値10を超過したかどうかを判定するようになっている。

【 0 0 9 6 】

610は上記工程604が未完了の判定であったときに作用して、1パルス分のクロック信号を発生する工程、611は工程610に続いて作用し、図10のタイムチャートに基づいて給電駆動出力DR1を発生するタイミングであるかどうかを判定する工程、612は工程611がYESの判定であったときに作用して、給電駆動出力DR1を発生する工程、613は上記工程611がNOの判定であったとき、あるいは工程612に続いて作用し、図10のタイムチャートに基づいて通電駆動出力DR2を発生するタイミングであるかどうかを判定する工程、614は工程613がYESの判定であったときに作用して、通電駆動出力DR2を発生する工程であり、上記工程613がNOの判定であったとき、あるいは上記工程614に続いて上記工程604へ移行するようになっている。

619は上記工程610から工程614によって構成された工程ブロックであり、該工程ブロックは動作開始許可の工程（即ち、駆動制御回路110cにおける動作開始許可手段の工程）を示している。

【 0 0 9 7 】

620は上記動作開始許可手段となる工程ブロック619が全て完了したときに上記工程604に続いて作用し、給電駆動出力DR1を発生する工程、621は工程620に続いて作用し、アナログセンサ群105の中のアクセルポジションセンサAPSやスロットルポジションセンサTPSの検出出力に応動して通電駆動出力DR2の比率制御出力を発生する自動制御工程、622は工程261に続いて作用し、駆動制御回路110cによる自己診断あるいは監視制御回路140cに対する相手診断によって異常の有無を検出する工程である。

【 0 0 9 8 】

623は上記工程622に続いて作用し、工程622によって異常が検出されたかどうかを判定する工程、624は上記工程623が異常ありの判定を行ったときに作用し、駆動制御出力DR2を停止してトランジスタ117を遮断すると共に、電気負荷群106の

中にある警報表示器に対して異常警報表示出力を発生する工程、625は工程624に続いて作用し、通電駆動出力DR1を停止して、トランジスタ170によってモータ107の電源回路を遮断する工程、626は上記工程623が異常なしの判定であったとき、あるいは上記工程625に続いて作用し、一巡の制御動作を終了する待機工程であり、駆動制御回路110cを構成するマイクロプロセッサCPUは他の制御動作の実行を行った後、再び動作開始工程600を活性化するようになっている。

【 0 0 9 9 】

627は上記工程601が電源スイッチOFFの判定であったときに作用し、例えば排気ガス循環弁駆動用ステッピングモータを原点位置に復帰させたり、駆動制御回路110c内に設けられた図示しないEEPROMメモリ等の不揮発メモリに対して演算メモリ112に格納されている各種学習情報や異常履歴情報等を格納退避する工程、628はスタート信号STや駆動制御回路110cが発生する全出力を停止する工程であり、該工程628に続いて動作終了工程626へ移行する。

なお、上記工程628でスタート信号STが停止されたことによって、監視制御回路140cでは電源リレーの駆動出力DR0が停止され、電磁コイル103が消勢されて制御装置100cに対する電源供給が遮断されるようになっている。

【 0 1 0 0 】

図12は、図1に示した制御装置（エンジン用吸気量制御装置）100cの監視制御動作を説明するためのフローチャートである。

図12において、700は動作開始工程、702は工程700に続いて作用し、後述の次工程703bにおいて電源リレー駆動出力DR0が発生したかどうかによって初回動作であるかどうかを判定する工程、703aは工程702が初回動作の判定であったときに作用し、スタート信号STの受信待ちを行う待機工程、703bは工程703aがスタート信号STの受信判定を行ったときに作用し、電源リレーの駆動出力DR0を発生する工程、704は上記工程702が初回動作ではないと判定したとき、あるいは上記工程703bや後述の工程717に続いて作用し、図10のクロック波形（C）が起動シーケンス完了まで進行したかどうかを判定する工程であり、該工程704では図示しないクロックカウンタが計数値10を超過したかどうかを判定するようになっている。

【 0 1 0 1 】

710は上記工程704が未完了の判定であったときに作用して、1パルス分のクロック信号を発生する工程、711は工程710に続いて作用し、図10のタイムチャートに基づいて通電禁止出力SP4を発生するタイミングであるかどうかを判定する工程、712は工程711がYESの判定であったときに作用して、通電禁止出力SP4を発生する工程、713は上記工程711がNOの判定であったとき、あるいは工程712に続いて作用し、図10のタイムチャートに基づいて給電禁止出力SP5を発生するタイミングであるかどうかを判定する工程、714は工程713がYESの判定であったときに作用して、給電禁止出力SP5を発生する工程、715は上記工程713がNOの判定であったとき、あるいは工程714に続いて作用し、現在のクロック信号が論理レベル「H」から「L」に変化するまで動作待機する判定待機工程、716は工程715がクロック信号変化ありの判定を行ったときに作用し、ステータス信号S1とS2を読み込む工程、717は工程716に続いて作用し、予め記憶しておいた正常なステータス信号の論理レベルと工程716で読み込まれた論理レベルを比較する工程であり、該工程717が一致判定であったときには上記工程704へ移行するようになっている。

719は上記工程710から工程717によって構成された工程ブロックであり、該工程ブロックは動作開始許可の工程（即ち、監視制御回路140cにおける動作開始許可手段の工程）を示すものである。

【 0 1 0 2 】

720は上記動作開始許可手段となる工程ブロック719が全て正常完了したときに上記工程704に続いて作用し、給電禁止出力SP5を停止（論理レベル「L」）してトランジスタ170を導通可能とし、モータ107に対して給電可能状態にする工程、721は工程720に続いて作用し、通電禁止出力SP4を停止してトランジスタ117を通電可能状態にする工程、722は工程721に続いて作用し、監視制御回路140cによる自己診断あるいは駆動制御回路110cに対する相手診断によって異常の有無を検出する工程である。

【 0 1 0 3 】

723は上記工程722に続いて作用し、工程722によって異常が検出されたかどうかを判定する工程、724は上記工程717が不一致の判定を行ったとき、あるいは上

記工程723が異常ありの判定を行ったときに作用し、通電禁止出力SP4を発生してトランジスタ117を遮断する工程、725は工程724に続いて作用し、給電禁止出力SP5を発生してトランジスタ170を遮断し、モータ107の電源回路を遮断する工程、726は上記工程723が異常なしの判定であったとき、あるいは上記工程725に続いて作用し、一巡の制御動作を終了する待機工程であり、監視制御回路140cを構成する論理回路は他の制御動作の実行を行った後、再び動作開始工程700を活性化するようにになっている。

【 0 1 0 4 】

実施の形態 4.

図 1 3 は、この発明の実施の形態 4 によるエンジン用吸気量制御装置の構成を示すブロック図である。

図13において、100dは車両用エンジンに対する燃料噴射制御手段等を包含したエンジン用吸気量制御装置（単に、制御装置とも略す）であり、先ずは図示しないコネクタを介して接続された外部の入出力機器について説明する。

101は負側端子が車体接続された例えば 1 2 V 系の車載バッテリー、103aは電磁コイル103が電源スイッチ102を介して付勢されたときに閉路して上記バッテリー101と制御装置100d間を接続する開閉接点であり、電磁コイル103と開閉接点103aは上記制御装置100dの主電源回路を開閉する電源リレーを構成している。

【 0 1 0 5 】

104はエンジン回転センサ、クランク角センサ、車速センサ等のスイッチセンサ群、105はスロットルの吸気量を測定するエアフローセンサAFS、アクセルペダルの踏込度を測定するアクセルポジションセンサAPS、スロットル弁開度を測定するスロットルポジションセンサTPS等のアナログセンサ群、106はエンジンの点火コイル、燃料噴射用電磁弁、排気ガス循環弁駆動用ステッピングモータ、変速機の変速段切換用電磁弁、各種警報表示器等の電気負荷群、107は吸気弁を開閉駆動するモータ、108は上記開閉接点103aと制御装置100d間に接続された電磁コイル、109は負荷回路用電源遮断素子として上記電磁コイル108が付勢されたときに閉路して上記バッテリー101とモータ107間を接続する開閉接点であり、上記電磁コイル108と開閉接点109はモータ107の電源回路を開閉する負荷リレー（負荷回

路用電源遮断素子)となっている。

【0106】

次に、制御装置100dの内部構成として、110dはマイクロプロセッサCPUを主体として構成された駆動制御回路、111dは上記マイクロプロセッサCPUと協働する例えばフラッシュメモリによるプログラムメモリ、112は上記マイクロプロセッサCPUと協働するRAMメモリによる演算メモリ、113は上記マイクロプロセッサCPUと後述の監視制御回路140d間に接続されたシリアル通信回路である。

114は上記スイッチセンサ群104と駆動制御回路110dのDINポート間に接続された入力インタフェース回路、115は上記アナログセンサ群105と駆動制御回路110dのAINポート間に接続された多チャンネルAD変換器、116は上記電気負荷群106と駆動制御回路110dのOUTポート間に接続された出力インタフェース回路、117は上記モータ107に直列接続され可変ON/OFF比率動作を行ってモータ107に対する給電量を制御する駆動用開閉素子であり、該駆動用開閉素子は例えばNPN型のパワートランジスタが使用されている。

【0107】

120は上記トランジスタ117（駆動用開閉素子）のエミッタ端子に接続された電流検出抵抗であり、該電流検出抵抗にはバッテリー101から開閉接点109・モータ107・トランジスタ117を通してモータ107の電流が流れるようになっている。

123は上記駆動制御回路110dの通電駆動出力DR2と上記トランジスタ117のベース端子間に接続された通電駆動抵抗であり、上記通電駆動出力DR2が駆動出力を発生して論理レベル「H」になると上記トランジスタ117が導通するように構成されている。

128は上記駆動制御回路110dの給電駆動出力DR1と後述の給電駆動トランジスタ148のベース端子間に接続された給電駆動抵抗であり、上記給電駆動出力DR1が駆動出力を発生して論理レベル「H」になると上記トランジスタ148が導通するように構成されている。

129は上記駆動制御回路110dの通電禁止出力SP3と後述の通電禁止トランジスタ153のベース端子間に接続された通電禁止抵抗であり、上記通電禁止出力SP3が通電禁止出力を発生して論理レベル「H」になると通電禁止トランジスタ153が導通

してモータ107の駆動用開閉素子素子であるトランジスタ117を不導通にさせるようになっている。

【 0 1 0 8 】

130dは異常記憶信号ERDを発生して上記駆動制御回路110dに供給する比較検出回路、131は該比較検出回路の正側入力端子と上記電流検出抵抗120間に接続された入力抵抗、132、133は後述の制御電源141の出力電圧を分圧して上記比較検出回路130dの負側端子に入力する分圧抵抗、134は上記比較検出回路130dの正側入力端子と出力端子間に接続された正帰還抵抗であり、上記電流検出抵抗120の両端電圧が一旦上記分圧抵抗132、133による分圧電圧以上になると開閉接点103aが開路されるまでは上記比較検出回路130dの出力は論理レベル「H」を維持するようになっている。

【 0 1 0 9 】

135は上記比較検出回路130dの出力端子と後述の給電禁止トランジスタ148aのベース端子間に接続された給電禁止抵抗であり、上記比較検出回路130dの出力である異常記憶信号ERDの論理レベルが「H」であるときには給電禁止トランジスタ148aが導通するように構成されている。

なお、図13において、抵抗135、給電禁止トランジスタ148a、抵抗159の間結線を点線で示しているのは、抵抗135、給電禁止トランジスタ148a、抵抗159を特に設けなくてもよい場合があることを示している。

136は上記比較検出回路130dの出力端子と後述の通電禁止トランジスタ153のベース端子間に接続された通電禁止抵抗であり、上記比較検出回路130dの出力である異常記憶信号ERDの論理レベルが「H」であるときには通電禁止トランジスタ153が導通するように構成されている。

【 0 1 1 0 】

140dは上記駆動制御回路110dとの間でシリアル通信回路113を介して相互に信号交信を行いながら駆動制御回路110dの動作を監視する監視制御回路、141は上記開閉接点103aを介してバッテリー101から給電されDC 5Vの安定化電圧を発生する制御電源、142は上記駆動制御回路110dを構成するマイクロプロセッサCPUの動作を監視するウォッチドグタイマであり、該ウォッチドグタイマはマイクロプロセ

ッサCPUが発生するパルス列であるウォッチドグ信号WD1のパルス幅が所定値を超過した時にリセット出力パルスRST1が発生して、上記マイクロプロセッサCPUを再起動するように構成されている。

なお、上記監視制御回路140dはサブマイクロプロセッサSCPUを内蔵し、例えばフラッシュメモリであるプログラムメモリ150dとRAMメモリである演算メモリ151とが協働するようになっている。

また、上記監視制御回路140dは電源リレーの駆動出力DR0を有し、該駆動出力DR0は駆動制御回路110dが発生するスタート信号STを受信したことによって論理レベル「H」になるよう構成されている。

【 0 1 1 1 】

148はコレクタ端子が上記電磁コイル108に接続された給電駆動トランジスタ、148aは上記給電駆動トランジスタ148のベース端子に接続された給電禁止トランジスタであり、上記給電駆動出力DR1の論理レベルが「H」になると、給電駆動トランジスタ148が導通し電磁コイル108が付勢されるようになっている。

152は上記監視制御回路140dの通電禁止出力SP6と通電禁止トランジスタ153のベース端子間に接続された通電禁止抵抗、153は上記駆動用開閉素子であるトランジスタ117のベース端子に接続された通電禁止トランジスタであり、上記通電禁止出力SP6が禁止出力が発生して論理レベル「H」になるか、あるいは上記通電禁止出力SP3が禁止出力が発生して論理レベル「H」になるか、あるいは上記異常記憶信号ERDが論理レベル「H」になると通電禁止トランジスタ153が導通して、駆動用開閉素子であるトランジスタ117は不導通となるよう構成されている。

【 0 1 1 2 】

154は上記制御電源141の出力電圧よりも若干大きい電圧降下を持つ定電圧ダイオード、155a、155bは分圧抵抗、156は上記定電圧ダイオード154と分圧抵抗155a、155bが直列接続された閉路検出回路であり、該閉路検出回路は上記開閉接点109を介してバッテリー101に接続され、分圧抵抗155a、155bによる分圧電圧はステータス信号S2として上記駆動制御回路110dに供給されている。

157は上記制御電源141の出力端子に接続された抵抗素子、158は該抵抗素子と上記トランジスタ117のコレクタ端子間に接続されたダイオードであり、トラン

ジスタ117が導通すると制御電源141から抵抗素子157とダイオード158を通して微小電流が流れる擬似負荷回路を構成している。

なお、上記抵抗素子157とダイオード158の接続点はステータス信号S1として上記駆動制御回路110dに接続されている。

159は上記監視制御回路140dの給電禁止出力SP5と上記給電禁止トランジスタ148aのベース端子間に接続された給電禁止抵抗であり、給電禁止出力SP5が発生して論理レベル「H」になると給電禁止トランジスタ148aが導通して、給電駆動トランジスタ148は不導通となり、電磁コイル108が消勢されるようになっている。

【 0 1 1 3 】

次に、図 1 3 に示した実施の形態 4 によるエンジン用吸気量制御装置の動作について説明する。

まず、電源スイッチ102を閉路すると電源リレーの電磁コイル103が付勢されて開閉接点103aが閉路し、制御電源141に給電されて安定化定電圧DC 5 Vが発生する。

駆動制御回路110dや監視制御回路140dは制御電源141から給電されて動作を開始し、駆動制御回路110dは監視制御回路140dに対してスタート信号STを供給する。

その結果、駆動出力DR0が発生すると共に図14を用いて後述する起動シーケンスが実行されてから正常運転状態となる。

正常運転状態においては、先ず駆動制御回路110dが給電駆動出力DR1が発生して給電駆動トランジスタ148を介して電磁コイル108が付勢される。

【 0 1 1 4 】

続いて、この実施の形態で示した駆動制御回路110dはスイッチセンサ群104やアナログセンサ群105の動作状態とプログラムメモリ111dの内容に応じて電気負荷群106を駆動制御すると共に、アナログセンサ群105の中のアクセルポジションセンサAPSやスロットルポジションセンサTPSの検出出力とプログラムメモリ111dの内容に応じて通電駆動出力DR2が発生し、トランジスタ117をON/OFF比率制御する。

その結果、アクセルペダルの踏み込み度合いに対応したスロットル弁開度となる

ようにモータ107が動作するものである。

【 0 1 1 5 】

一方、駆動制御装置110dは例えばアクセルポジションセンサAPSやスロットルポジションセンサTPSに断線・短絡異常がないかどうかとかプログラムメモリ111dのデータに異常がないかどうか等の自己診断を行ったり、監視制御回路140dとのシリアル通信が正常に行われているかどうか等の相手監視を行っていて、異常検出時には通電駆動出力DR2を停止したり通電禁止出力SP3を発生してトランジスタ117を不導通にすると共に、給電駆動出力DR1を停止して給電トランジスタ148を不導通させ、電磁コイル108を消勢して開閉接点109を開路することでモータ107の電源回路を遮断する。

同様に、監視制御回路140dはシリアル通信回路113を介して駆動制御回路110dとの間でデータ交信を行いながら、駆動制御回路110dの動作状態を監視し、異常検出時には通電禁止出力SP6を発生してトランジスタ117を不導通にすると共に、給電禁止出力SP5を発生して給電禁止トランジスタ148aを導通させ、給電駆動トランジスタ148、電磁コイル108、開閉接点109を介してモータ107の電源回路を遮断する。

【 0 1 1 6 】

なお、この実施の形態ではトランジスタ117に対して駆動制御回路110dと監視制御回路140dの両方から通電禁止出力SP3とSP6による通電禁止制御を行う構成となっているが、監視制御回路140dによって給電禁止が行えるようにすることが望ましく、そのために給電禁止出力SP5が付加されているものである。

更に、モータ107や接続配線の短絡異常等によって電流検出抵抗120に流れる電流が過大になると、比較検出回路130dが動作して異常記憶信号ERDを発生し、給電禁止抵抗135や通電禁止抵抗136の作用によってトランジスタ148を開路して電磁コイル108を消勢したり、通電禁止トランジスタ153によってトランジスタ117を不導通にする。

【 0 1 1 7 】

従って、駆動制御回路110dは通電駆動出力DR2を停止したり通電禁止出力SP3を発生することによってトランジスタ117を介してモータ107を停止することができ

ると共に、給電駆動出力DR1を停止することによってトランジスタ148・電磁コイル108・開閉接点109を介してモータ107の電源回路を遮断することができる。

同様に、監視制御回路140dは給電禁止出力SP5を発生することによって給電禁止トランジスタ148a・給電駆動トランジスタ148・電磁コイル108・開閉接点109を介してモータ107の電源回路を遮断できると共に、通電禁止出力SP6によって通電禁止トランジスタ153・トランジスタ117を介してモータ107を停止することができる。

一方、制御装置の運転開始に当たっては、図14で示す起動シーケンスに基づいて意図的に給電駆動出力DR1・給電禁止出力SP5・通電駆動出力DR2・通電禁止出力SP3・SP6を作動させて見て、ステータス信号S1・S2を監視することによって異常の有無を判定し、異常が無いことを確認した上で運転制御が開始するようになっている。

【 0 1 1 8 】

図14は、図13に示した制御装置（エンジン用吸気量制御装置）100dの起動シーケンスを説明するためのタイムチャートである。

図14において、(A)は駆動制御回路110dが発生するスタート信号ST、(B)は該スタート出力STの発生と共に駆動制御回路110d内で発生するクロック信号、(C)は上記スタート信号STの受信時点から監視制御回路140d内で発生するクロック信号であり、該クロック信号(C)は上記クロック信号(B)とは若干の時間遅れをもっているが、便宜上同一タイミングで動作するよう表現されている。

(D)は監視制御回路140dが発生する電源リレーの駆動出力DR0を示し、該駆動出力DR0は上記クロック信号(C)の第1パルス立上り時点以降で論理レベル「H」になっている。

(E)は駆動制御回路110dが発生する給電駆動出力DR1の波形、(F)は駆動制御回路110dが発生する通電駆動出力DR2の波形、(G)は駆動制御回路110dが発生する通電禁止出力SP3の波形、(H)は監視制御回路140dが発生する通電禁止出力SP6の波形、(I)は監視制御回路140dが発生する給電禁止出力SP5の波形であり、これらの波形はクロック信号(B)あるいは(C)のパルス立上り時点で論理レベル「H」あるいは「L」に変化するようになっている。

【 0 1 1 9 】

(J)は負荷リレーを構成する電磁コイル108の駆動波形、(K)は駆動制御回路110dに入力されるステータス信号S2の波形、(L)は駆動制御回路110dに入力されるステータス信号S1の波形であり、これらの波形はクロック信号(B)のパルス立上り時点で論理レベル「H」あるいは「L」に変化している。

なお、クロック波形の第2パルスから第5パルスまでの期間は給電禁止出力SP5の動作確認を行うようになっており、この期間では通電禁止出力SP3=「H」あるいは通電禁止出力SP6=「H」としておくことにより常にステータス信号S1=「H」となっている。

また、この状態でステータス信号S2=「H」となるのは、給電駆動出力DR1=「H」で給電禁止出力SP5=「L」の場合に限られていて、給電駆動出力DR1=「L」あるいは給電禁止出力SP5=「H」の場合にはステータス信号S2=「L」となっている。

【 0 1 2 0 】

クロック波形の第6パルスから第9パルスまでの期間は通電禁止出力SP3あるいはSP6の動作確認を行うようになっており、この期間では給電禁止出力SP5=「H」にしておくことによって常にステータス信号S2=「L」となっている。

また、この状態でステータス信号S1=「L」となるのは通電駆動出力DR2=「H」で通電禁止出力SP3=SP6=「L」の場合に限られていて、通電駆動出力DR2=「L」あるいは通電禁止出力SP3=「H」あるいは通電禁止出力SP6=「H」の場合にはステータス信号S1=「H」となっている。クロック波形の第10パルスでは給電駆動出力DR1=「L」、給電禁止出力SP5=「H」、通電駆動出力DR2=「L」、通電禁止出力SP3=SP6=「H」の待機状態とし、これによって起動シーケンスが完了するようになっている。

【 0 1 2 1 】

図15は、図13に示した制御装置（エンジン用吸気量制御装置）100dの駆動制御動作を説明するためのフローチャートである。

図15において、800は駆動制御回路110dにおけるマイクロプロセッサCPUの動作開始工程、801は工程800に続いて作用し、電源スイッチ102がONしているか否か

を判定する工程、802は工程801がYESであるときに作用し、次工程803でスタート信号STを発生済みであるかどうかによって初回動作であるかどうかを判定する工程、803は工程802が初回動作の判定であったときに作用し、スタート信号STを発生する工程、804は上記工程802が初回動作ではないと判定したとき、あるいは上記工程803や後述の工程817に続いて作用し、図14のクロック波形（B）が起動シーケンス完了まで進行したかどうかを判定する工程であり、該工程804では図示しないクロックカウンタが計数値10を超過したかどうかを判定するようになっている。

【 0 1 2 2 】

810は上記工程804が未完了の判定であったときに作用して、1パルス分のクロック信号を発生する工程、811は工程810に続いて作用し、図14のタイムチャートに基づいて通電禁止出力SP3を発生するタイミングであるかどうかを判定する工程、812は工程811がYESの判定であったときに作用して、通電禁止出力SP3を発生する工程、813は上記工程811がNOの判定であったとき、あるいは工程812に続いて作用し、図14のタイムチャートに基づいて給電駆動出力DR1あるいは通電駆動出力DR2を発生するタイミングであるかどうかを判定する工程、814は工程813がYESの判定であったときに作用して、給電駆動出力DR1あるいは通電駆動出力DR2を発生する工程、815は上記工程813がNOの判定であったとき、あるいは工程814に続いて作用し、現在のクロック信号が論理レベル「H」から「L」に変化するまで動作待機する判定待機工程、816は工程815がクロック信号変化ありの判定を行ったときに作用し、ステータス信号S1とS2を読み込む工程、817は工程816に続いて作用し、予め記憶しておいた正常なステータス信号の論理レベルと工程816で読み込まれた論理レベルを比較する工程であり、該工程817が一致判定であったときには上記工程804へ移行するようになっている。

819は上記工程810から工程817によって構成された工程ブロックであり、該工程ブロックは動作開始許可の工程（即ち、駆動制御回路110dにおける動作開始許可手段の工程）を示している。

【 0 1 2 3 】

820は上記動作開始許可手段となる工程ブロック819が全て正常完了したときに

上記工程804に続いて作用し、給電駆動出力DR1を発生すると共に、電磁コイル108が付勢されてから開閉接点109が完全に閉路するまでの応答時間に相当した所定時間の待機を行ってから通電禁止出力SP3を停止（論理レベル「L」）して駆動用開閉素子117を通電可能状態にする工程、821は工程820に続いて作用し、アナログセンサ群105の中のアクセルポジションセンサAPSやスロットルポジションセンサTPSの検出出力に応動して通電駆動出力DR2の比率制御出力を発生する自動制御工程、822は工程821に続いて作用し、駆動制御回路110dによる自己診断あるいは監視制御回路140dに対する相手診断によって異常の有無を検出する工程である。

【 0 1 2 4 】

823は上記工程822に続いて作用し、工程822によって異常が検出されたかどうかを判定する工程、824は上記工程817が比較不一致の判定を行ったとき、あるいは上記工程823が異常ありの判定を行ったきに作用し、通電禁止出力SP3を発生したり駆動制御出力DR2を停止してトランジスタ117を遮断すると共に、電気負荷群106の中にある警報表示器に対して異常警報表示出力を発生する工程、825は工程824に続いて作用し、モータ107の電流減衰時間を待って給電駆動出力DR1を停止して電磁コイル108を消勢し、モータ107の電源回路を遮断する工程、826は上記工程823が異常なしの判定であったとき、あるいは上記工程825に続いて作用し、一巡の制御動作を終了する待機工程であり、駆動制御回路110dを構成するマイクロプロセッサCPUは他の制御動作の実行を行った後、再び動作開始工程800を活性化している。

【 0 1 2 5 】

827は上記工程801が電源スイッチOFFの判定であったときに作用し、例えば排気ガス循環弁駆動用ステッピングモータを原点位置に復帰させたり、駆動制御回路110d内に設けられた図示しないEEPROMメモリ等の不揮発メモリに対して演算メモリ112に格納されている各種学習情報や異常履歴情報等を格納退避する工程、828はスタート信号STや駆動制御回路110dが発生する全出力を停止する工程であり、該工程828に続いて動作終了工程826へ移行する。

なお、上記工程828でスタート信号STが停止されたことによって、監視制御回路140dでは電源リレーの駆動出力DR0が停止され、開閉接点103aを駆動する電磁

コイルが消勢されて制御装置100dに対する電源供給が遮断されるようになっている。

【 0 1 2 6 】

図16は、図13に示した制御装置（エンジン用吸気量制御装置）100dの監視制御動作を説明するためのフローチャートである。

図16において、900は監視制御回路140dにおけるサブマイクロプロセッサSCPUの動作開始工程、902は工程900に続いて作用し、後述の工程903bにおいて電源リレーの駆動出力DR0を発生したかどうかによって初回動作であるかどうかを判定する工程、903aは工程902が初回動作の判定であったときに作用し、スタート信号STを受信するまで待機する判定工程、903bは上記工程903aが受信完了を判定したときに作用し、電源リレーの駆動出力DR0を発生する工程、904は上記工程902が初回動作ではないと判定したとき、あるいは上記工程903bあるいは後述の工程914に続いて作用し、図14のクロック波形（C）が起動シーケンス完了まで進行したかどうかを判定する工程であり、該工程904では図示しないクロックカウンタが計数値10を超過したかどうかを判定するようになっている。

【 0 1 2 7 】

910は上記工程904が未完了の判定であったときに作用して、1パルス分のクロック信号を発生する工程、911は工程910に続いて作用し、図14のタイムチャートに基づいて給電禁止出力SP5を発生するタイミングであるかどうかを判定する工程、912は工程911がYESの判定であったときに作用して、給電禁止出力SP5を発生する工程、913は上記工程911がNOの判定であったときあるいは工程912に続いて作用し、図14のタイムチャートに基づいて通電禁止出力SP6を発生するタイミングであるかどうかを判定する工程、914は工程913がYESの判定であったときに作用して、通電禁止出力SP6を発生する工程であり、上記工程913がNOの判定であったとき、あるいは上記工程914に続いて上記工程904へ移行するようになっている。

919は上記工程910から工程914によって構成された工程ブロックであり、該工程ブロックは動作開始の工程（即ち、監視制御回路140dにおける動作開始許可手段の工程）を示すものである。

【 0 1 2 8 】

920は上記動作開始許可の工程ブロック919が全て完了したときに上記工程904に続いて作用し、給電禁止出力SP5を停止して電磁コイル108を付勢可能状態にすると共に、電磁コイル108を付勢してから開閉接点109が完全に閉路するまでの応答時間に相当した所定時間の待機を行う工程、921は工程920に続いて作用し、通電禁止出力SP6を停止してトランジスタ117が通電可能な状態にする工程、922は工程921に続いて作用し、監視制御回路140dによる自己診断あるいは駆動制御回路110dに対する相手診断によって異常の有無を検出する工程である。

【 0 1 2 9 】

923は上記工程922に続いて作用し、工程922によって異常が検出されたかどうかを判定する工程、924は上記工程923が異常ありの判定を行ったきに作用し、通電禁止出力SP6を発生してトランジスタ117を遮断する工程、925は工程924に続いて作用し、モータ107の電流減衰時間を待って給電禁止出力SP5を発生して電磁コイル108を消勢して、モータ107の電源回路を遮断する工程、926は上記工程923が異常なしの判定であったとき、あるいは上記工程925に続いて作用し、一巡の制御動作を終了する待機工程であり、監視制御回路140dを構成するサブマイクロプロセッサSCPUは他の制御動作の実行を行った後、再び動作開始工程900を活性化するようになっている。

【 0 1 3 0 】

＜補足説明＞

以上説明した実施の形態1～4から明らかなように、この発明は、エンジンのスロットル弁開度を制御するモータの駆動制御装置にあって、駆動制御回路と監視制御回路が併用されると共に、駆動用開閉素子と電源遮断素子（即ち、負荷回路用電源遮断素子あるいは制御回路用電源遮断素子）とが組み合わせて使用され、上記駆動用開閉素子に対する通電駆動出力の発生/停止と通電禁止出力の発生/停止制御に加えて上記電源遮断素子に対する給電駆動出力の発生/停止と給電禁止出力の発生/停止制御を行って、異常発生時に確実にモータを停止することによって制御の安全性を向上するためのものである。

【 0 1 3 1 】

なお、実施の形態 2 の図 5 で一部を例示したとおり、駆動出力や禁止出力は正負どちらの論理でも構成できるものであり、例えば監視制御回路 140b が発生する給電駆動出力 DR1 と駆動制御回路 110b が発生する給電禁止出力 SP1 を第二の給電駆動出力と見立てたときの論理積出力で給電駆動を行うよに構成した場合には、一方の給電駆動出力に対して他方の給電出力は給電禁止出力であると見ることも可能であって、論理の正負によって駆動出力も禁止出力も同じ意味合いとなるものである。

同様に、異常記憶信号 ER・ERD を負論理動作にして、異常記憶時に論理レベルが「L」となって給電禁止や通電禁止を行う回路に変更することもできる。

【 0 1 3 2 】

この発明では、ON/OFF 比率制御を行うための通電駆動出力を発生する側を駆動制御回路と称しているのに対して、実施の形態 1（図 1）及び実施の形態 2（図 5）では監視制御回路が給電駆動出力を発生しており、実施の形態 3（図 9）及び実施の形態 4（図 13）では駆動制御回路が給電駆動出力も発生している。

給電駆動出力は、元来は全体制御の主導権を持つ側の制御回路が発生するのが合理的であるが、主導権を持たない監視制御回路であっても実施の形態 1（図 1）では駆動制御回路 110a からシリアル通信回路 113 を経由して監視制御回路 140a を媒介して給電駆動出力 DR1 が出力されるように構成されており、給電駆動出力 DR1 が発生するのはシリアル通信が正常に行われていることの証となっているものである。

【 0 1 3 3 】

また、駆動制御回路あるいは監視制御回路の一方が駆動出力を発生する場合には、他方の制御回路が禁止出力を発生するのが原則である。

但し、実施の形態 4（図 13）で示したように、駆動制御回路 110d が通電駆動出力 DR2 と通電禁止出力 SP3 を発生するような構成にすることも可能であり、図で示した実施形態の組合せ以外に、駆動制御回路や監視制御回路が給電禁止出力や通電禁止出力を重複して備えていて、どちらの制御回路側からでも給電禁止や通電禁止を行えるようにするなどの冗長性を持たせることを妨げるものではない。

【 0 1 3 4 】

この発明で使用される駆動用開閉素子は、図で示したNPN型のバイポーラトランジスタに替わって、PNP型のバイポーラトランジスタやNチャンネル型あるいはPチャンネル型の電界効果トランジスタなどを適用することができる。

また、負荷回路用電源遮断素子についても、電磁リレーによる開閉接点に替わって、PNP型あるいはNPN型のバイポーラトランジスタやNチャンネル型あるいはPチャンネル型の電界効果トランジスタなどを適用することができ、図9のトランジスタ170はその一例を示したものである。

なお、以上で示した実施の形態では、モータ107はスロットル弁閉鎖用スプリングに対抗して一方向駆動される形式のもので説明したが、スロットル弁の開放・閉鎖の両方向に可逆回転駆動されるモータの場合には、Hブリッジ型のモータドライバが使用されるものである。

この場合、ブリッジの正側のトランジスタは図9におけるトランジスタ170の位置付けとなって負荷回路用電源遮断素子の役割を持ち、ブリッジの負側のトランジスタは図9の駆動用開閉素子117の位置付けとなるよう構成することができるものである。

【 0 1 3 5 】

この発明で使用される駆動制御回路は、モータ107の通電制御を専門として実行するものの場合や、エンジンの点火制御、燃料噴射制御、変速機の制御等のエンジン制御機能を包含するものの場合がある。

また、この発明で使用される監視制御回路は、シリアル通信回路を介して駆動制御回路と交信し、少なくとも駆動制御回路の制御動作を監視するためのものであって、マイクロプロセッサを持たない論理回路によって構成されたものの場合や監視制御専用のサブマイクロプロセッサを包含したものの場合、或いはエンジンの点火制御、燃料噴射制御、変速機の制御等のエンジン制御機能を包含するものの場合がある。

【 0 1 3 6 】

駆動制御回路あるいは監視制御回路がマイクロプロセッサによるエンジン制御機能を包含している場合において、マイクロプロセッサがノイズの影響等によっ

で一時的に暴走したような場合には、マイクロプロセッサを直ちに再起動して極力エンジンの運転を続行するように制御するのが一般的である。

しかし、スロットル弁開度の制御に関しては異常発生後電源スイッチを再投入するまではモータの制御を停止して、機械的に初期位置に復帰したスロットル弁開度による退避運転を行うような思想と、異常回復すればモータ制御も復活させるような思想もあり、この発明はどちらの態様であっても適用可能なものである。

【 0 1 3 7 】

図 1 で示された電源リレーの電磁コイル 103 は電源スイッチ 102 からダイオード 103b を介してバッテリー 101 に接続されると共に、開閉接点 103a からダイオード 103c を介してバッテリー 101 に接続されるようになっていて、運転停止後はバッテリー 101 と制御装置 100a の接続が完全に分離されるように構成されている。

但し、運転停止中であっても RAM メモリである演算メモリ 112 の一部の内容を記憶保持しておきたいような場合には、電源スイッチ 102 を経由しないでバッテリー 101 から制御装置 100a に直接接続されたスリープ電源回路を設けることもできる。

図 9 における電源リレーの電磁コイル 103 は、トランジスタ 143 とバッテリー 101 との間に直接接続されているが、この場合のトランジスタ 143 は開路漏れ電流（暗電流）の少ないトランジスタが使用されて、運転停止時のバッテリー負荷を軽減するようになっている。

【 0 1 3 8 】

なお、各実施の形態にで示した電源リレーは運転停止時の遅延遮断機能を備えたものとなっているが、機械原点復帰を必要とするステッピングモータが無く、運転停止後における退避処理時間が短い用途の場合では、制御電源 141 の入出力部に設けられたコンデンサ容量を大きくしておくだけで、遅延遮断を目的とした電源リレーは不要となるものである。

【 0 1 3 9 】

以上で説明した各実施の形態において、正常運転状態になる前の駆動出力や禁止出力のシミュレーション動作とこれに対応したステータス信号の判定は、予め定められた手順で実行されるようになっているので、駆動制御回路側と監視制御

回路側がシリアル通信回路113を介して相互に連携して相手側の出力状態を監視する必要がないように単純化されている。

しかし、シリアル通信回路113の動作確認を行うことを目的として、例えば駆動制御回路側が主導権をもって、監視制御回路側に指示しながら駆動出力や禁止出力を順次発生し、監視制御側に入力されたステータス信号はシリアル通信回路を介して駆動制御側に取り寄せるようにして、駆動制御側で異常判定を行うようにしても良い。

【 0 1 4 0 】

最後に、前述した実施の形態1から実施の形態4によるエンジン用吸気量制御装置あるいはそれらの組合せに基づく本発明の特徴について説明しておく。

本発明によるエンジン用吸気量制御装置は、アクセルポジションセンサ及びスロットルポジションセンサの検出出力に応動してエンジンの吸気弁の開度を制御するモータと直列に接続され、上記モータの通電電流を制御する駆動用開閉素子と、上記モータの電源回路に接続された負荷回路用電源遮断素子あるいは駆動用開閉素子の通電制御用電源回路に接続された制御回路用電源遮断素子である電源遮断素子と、アクセルポジションセンサ及びスロットルポジションセンサの検出出力に応動して駆動用開閉素子の導通を制御するための通電駆動出力を発生する駆動制御回路と、上記駆動制御回路に対してシリアル通信回路を介して接続され、上記駆動制御回路の動作を監視する監視制御回路と、上記駆動用開閉素子及び上記電源遮断素子の動作状態を検出し、動作状態に対応するステータス信号を上記駆動制御回路あるいは上記監視制御回路に供給するステータス信号検出手段を備える。

【 0 1 4 1 】

そして、上記駆動制御回路と監視制御回路は、上記ステータス信号検出手段の検出結果に応じて互いに協働して、上記電源遮断素子を作動させるための給電駆動出力と、該給電駆動出力を無効にするための給電禁止出力と、上記通電駆動出力を無効にするための通電禁止出力を分担して発生し、上記電源遮断素子及び駆動用開閉素子の動作停止あるいは動作許可を行わせる。

従って、異常発生時に確実にモータの駆動を停止することができ、制御の安全

性を向上することができる。

【 0 1 4 2 】

また、本発明によるエンジン用吸気量制御装置の負荷回路用電源遮断素子は、モータと直列接続された開閉接点と、給電駆動出力によって制御され、上記開閉接点を開閉させる電磁コイルで構成された負荷リレーであると共に、制御電源から駆動用開閉素子に通電する抵抗素子とダイオードによって構成された疑似負荷回路を備え、上記抵抗素子とダイオードの接続点電位が上記駆動用開閉素子の動作を監視するステータス信号として駆動制御回路あるいは監視制御回路に供給される。

従って、負荷リレーの開閉接点によってモータの電源回路が遮断できるので、運転停止時の漏洩電流がなくなり、バッテリーの放電量を低減することができると共に、開閉接点を開路した状態で駆動用開閉素子の動作状態の確認を行うことができる。

【 0 1 4 3 】

また、本発明によるエンジン用吸気量制御装置は、負荷リレーの開閉接点が閉路することによって通電される閉路検出回路を備え、該閉路検出回路の発生電圧が負荷リレーの開閉接点の動作状態を検出するステータス信号として駆動制御回路あるいは監視制御回路に供給されるので、負荷リレーを構成する開閉接点の導通状態を監視することができる。

【 0 1 4 4 】

また、本発明によるエンジン用吸気量制御装置は、給電駆動出力が有効となってから所定時間後に通電駆動出力を有効とする先行投入手段と、通電駆動出力が停止されるか通電禁止出力が発生してから所定時間後に給電駆動出力を停止するか給電禁止出力を有効にする遅延遮断手段とを有しているので、開閉接点の開閉動作を無負荷状態で行うことが可能となり、開閉接点の寿命を延長することができる。

【 0 1 4 5 】

また、本発明によるエンジン用吸気量制御装置は、モータに対する電源回路に対して直列接続された開閉接点と、電源スイッチを介して付勢され開閉接点を開

閉させる電磁コイルとで構成された電源リレーと、給電駆動出力によって導通して駆動用開閉素子の制御用電源回路を閉成するトランジスタによって構成された制御回路用電源遮断素子を備え、トランジスタの出力回路の電位がステータ信号の一つとして駆動制御回路又は監視制御回路に供給される。

従って、制御回路用電源遮断素子を用いたものであっても、運転停止時において漏洩電流が発生せず、バッテリーの放電量を低減することができると共に、制御回路用電源遮断素子の動作状態を監視することができる。

【 0 1 4 6 】

また、本発明によるエンジン用吸気量制御装置は、駆動用開閉素子の両端電圧を分圧する分圧抵抗を備え、この分圧抵抗による分圧電圧がステータ信号の一つとして駆動制御回路又は監視制御回路に供給されるので、分圧電圧により駆動用開閉素子の動作監視を行うことが可能となるほか、モータやモータの接続配線の断線異常の有無を検出できる。

【 0 1 4 7 】

また、本発明によるエンジン用吸気量制御装置においては、駆動制御回路は、アクセルポジションセンサとスロットルポジションセンサの検出出力に応動して駆動用開閉素子をオン／オフ比率制御するための通電駆動出力と監視制御回路が発生する給電駆動出力を無効にするための給電禁止出力とを発生すると共に、該給電禁止出力を発生するときには通電駆動出力を停止し、

監視制御回路は、電源遮断素子に作用して電源回路を開閉するための給電駆動出力と駆動制御回路が発生する通電駆動出力を無効にするための通電禁止出力とを発生すると共に、該通電禁止出力を発生するときには給電駆動出力停止し、

上記駆動制御回路と監視制御回路による自己診断及び相互診断機能によって、給電禁止出力あるいは通電禁止出力が動作する。

【 0 1 4 8 】

従って、駆動制御回路と監視制御回路のいずれからでも制御回路用電源遮断素子であるトランジスタと駆動用開閉素子の両方を遮断することができるので制御の安全性を向上することができる。

また、電源遮断素子が電磁リレーの開閉接点である場合には、駆動制御回路と

監視制御回路が相互に連携しなくても無負荷状態で開閉接点を開閉動作させることができるので開閉接点の寿命を延長することができる。

【 0 1 4 9 】

また、本発明によるエンジン用吸気量制御装置においては、ステータス信号が供給されている駆動制御回路あるいは監視制御回路は、予め記憶している時間ステップ毎のステータス信号の論理状態と実際の各時間ステップにおけるステータス信号の論理状態とを比較して、比較結果が不一致であったときにこれを記憶して通電禁止出力あるいは給電禁止出力を継続して発生する動作開始許可手段手段を有し、運転開始に当たって給電禁止出力回路と通電禁止出力回路が有効に機能することを確認した後に各禁止出力を解除して給電駆動出力と通電駆動出力を有効にする。

従って、運転開始に当たって給電禁止出力回路と通電禁止出力回路が有効に機能することを確認した後に、各禁止出力を解除して給電駆動出力と通電駆動出力を有効にすることができるので安全性を向上することができる。

【 0 1 5 0 】

また、本発明によるエンジン用吸気量制御装置においては、駆動制御回路は、アクセルポジションセンサとスロットルポジションセンサの検出出力に応動して駆動用開閉素子をオン／オフ比率制御するための通電駆動出力と、駆動用開閉素子に作用して電源回路を開閉するための給電駆動出力とを発生し、

監視制御回路は、上記駆動制御回路が発生する通電駆動出力を無効にするための通電禁止出力と駆動制御回路が発生する給電駆動出力を無効にするための給電禁止出力とを発生し、

上記駆動制御回路と監視制御回路による自己診断及び相互診断機能によって、給電禁止出力あるいは通電禁止出力が動作する。

従って、駆動制御回路と監視制御回路のいずれからでも電源遮断素子と駆動用開閉素子の両方を遮断することができるので、制御の安全性を向上することができる。

また、電源遮断素子が電磁リレーの開閉接点である場合には、駆動制御回路と監視制御回路が相互に連携しなくても無負荷状態で開閉接点を開閉動作させるこ

とができるので、開閉接点の寿命を延長することができる。

【 0 1 5 1 】

また、本実施の形態によるエンジン用吸気量制御装置においては、ステータス信号が供給されている監視制御回路140cは、予め記憶している時間ステップ毎のステータス信号の論理状態と実際の各時間ステップにおけるステータス信号の論理状態とを比較して、比較結果が不一致であったときにこれを記憶して通電禁止出力あるいは給電禁止出力の少なくとも一方の禁止出力を継続発生する動作開始許可手段を有し、運転開始に当たって給電禁止出力回路と通電禁止出力回路が有効に機能することを確認した後に各禁止出力を解除して給電駆動出力と通電駆動出力を有効にする。

従って、運転開始に当たって給電禁止出力回路と通電禁止出力回路が有効に機能することを確認した後に各禁止出力を解除して給電駆動出力と通電駆動出力を有効にすることができるので、安全性が向上する。

【 0 1 5 2 】

また、本発明によるエンジン用吸気量制御装置においては、駆動制御回路は、アクセルポジションセンサとスロットルポジションセンサの検出出力に応動して駆動用開閉素子をオン／オフ比率制御するするための通電駆動出力と、通電駆動出力を無効にする第一の通電禁止出力と、電源遮断素子に作用して電源回路を開閉するための給電駆動出力を発生すると共に、第一の通電禁止出力を発生するときには上記給電駆動出力と通電駆動出力を停止し、

制御監視回路は、駆動制御回路110dが発生する通電駆動出力を無効にするための第二の通電禁止出力を発生し、

上記駆動制御回路と監視制御回路による自己診断及び相互診断機能によって、第一の通電禁止出力及び第二の通電禁止出力が動作する。

従って、異常発生時に駆動制御回路あるいは監視制御回路のいずれからでも駆動用開閉素子を遮断してモータ107を停止することができると共に、駆動制御回路によって電源遮断素子を遮断することもできるので、制御の安全性がさらに向上する。

【 0 1 5 3 】

また、本発明によるエンジン用吸気量制御装置においては、ステータス信号が供給されている駆動制御回路あるいは監視制御回路は、予め記憶している時間ステップ毎のステータス信号の論理状態と実際の各時間ステップにおけるステータス信号の論理状態とを比較して、比較結果が不一致であったときにこれを記憶して第一の通電禁止出力あるいは第二の通電禁止出力を継続して発生する動作開始許可手段を有し、運転開始に当たって第一の通電禁止出力あるいは第二の通電禁止出力回路が有効に機能することを確認した後に各通電禁止出力を解除して給電駆動出力と通電駆動出力を有効にする。

従って、運転開始に当たって第一の通電禁止出力あるいは第二の通電禁止出力回路が有効に機能することを確認した後に各禁止出力を解除して給電駆動出力と通電駆動出力を有効にすることができるので安全性が向上する。

【 0 1 5 4 】

また、本発明によるエンジン用吸気量制御装置の監視制御回路は、駆動制御回路が発生する給電駆動出力を無効にするための給電禁止出力を発生する。

従って、駆動制御回路と監視制御回路のいずれからでも電源遮断素子と駆動用開閉素子の両方を遮断することができるので、制御の安全性を向上することができる。

また、電源遮断素子が電磁リレーの開閉接点である場合には、駆動制御回路と監視制御回路が相互に連携しなくても無負荷状態で開閉接点を開閉動作させることができるので、開閉接点の寿命を延長することができる。

【 0 1 5 5 】

また、本発明によるエンジン用吸気量制御装置においては、ステータス信号が供給されている駆動制御回路あるいは監視制御回路は、予め記憶している時間ステップ毎のステータス信号の論理状態と実際の各時間ステップにおけるステータス信号の論理状態とを比較して、比較結果が不一致であったときにこれを記憶して第一及び第二の通電禁止出力あるいは給電禁止出力を継続して発生する動作開始許可手段を有し、運転開始に当たって上記第一及び第二の通電禁止出力回路あるいは給電禁止出力回路が有効に機能することを確認した後に各禁止出力を解除して給電駆動出力と通電駆動出力を有効にする。

従って、運転開始に当たって第一・第二の通電禁止出力回路あるいは給電禁止出力回路が有効に機能することを確認した後に各禁止出力を解除して給電駆動出力と通電駆動出力を有効にすることができるので、安全性が向上する効果がある。

【 0 1 5 6 】

また、本発明によるエンジン用吸気量制御装置においては、駆動制御回路あるいは監視制御回路のうちの少なくとも一方はマイクロプロセッサを包含すると共に、マイクロプロセッサが発生するパルス列であるウォッチドッグ信号を監視して、該ウォッチドッグ信号のパルス幅が所定値以上であった時にリセット出力パルスが発生して上記マイクロプロセッサを再起動させるウォッチドッグタイマと、上記リセットパルス出力が発生したとき、あるいはリセットパルスの発生回数が所定値に達した時にこれを記憶して上記通電駆動出力あるいは給電駆動出力の少なくとも一方の出力を無効にすると共に、電源スイッチが投入されたときには上記記憶状態がリセットされる異常記憶回路を備えている。

従って、マイクロプロセッサに暴走異常が発生しても直ちにマイクロプロセッサを再起動させて運転を続行できると共に、電源が再投入されるまではモータの駆動制御を停止して、さらに安全性を向上することができる。

【 0 1 5 7 】

また、本発明によるエンジン用吸気量制御装置は、モータの電機子回路と直列接続された電流検出抵抗の両端電圧が所定値を超過した時に過電流検出出力が発生し、該過電流検出出力の動作を記憶して、通電駆動出力あるいは給電駆動出力の少なくとも一方の出力を無効にする比較検出回路を設けている。

従って、モータ回路の短絡異常等が発生した場合には、直ち駆動用開閉素子あるいは電源遮断素子を遮断して、駆動用開閉素子や電源遮断素子の焼損を防止することができる。

【 0 1 5 8 】

【発明の効果】

この発明によるエンジン用吸気量制御装置は、アクセルポジションセンサ及びスロットルポジションセンサの検出出力に応動してエンジンの吸気弁の開度を制

御するモータと直列に接続され、モータの通電電流を制御する駆動用開閉素子と、モータの電源回路に接続された負荷回路用電源遮断素子あるいは駆動用開閉素子の通電制御用電源回路に接続された制御回路用電源遮断素子である電源遮断素子と、アクセルポジションセンサ及びスロットルポジションセンサの検出出力に応動して駆動用開閉素子の導通を制御するための通電駆動出力を発生する駆動制御回路と、駆動制御回路に対してシリアル通信回路を介して接続され、駆動制御回路の動作を監視する監視制御回路と、駆動用開閉素子及び電源遮断素子の動作状態を検出し、動作状態に対応するステータス信号を駆動制御回路あるいは監視制御回路に供給するステータス信号検出手段を備え、

駆動制御回路と監視制御回路は、ステータス信号検出手段の検出結果に応じて互いに協働して、電源遮断素子を作動させるための給電駆動出力と、該給電駆動出力を無効にするための給電禁止出力と、通電駆動出力を無効にするための通電禁止出力を分担して発生し、電源遮断素子及び駆動用開閉素子の動作停止あるいは動作許可を行わせる。

従って、異常発生時にエンジンの吸気弁の開度を制御するモータの駆動を確実に停止することが可能となり、制御の安全性を向上することができるという効果がある。

【 0 1 5 9 】

また、この発明に係るエンジン用吸気量制御方法は、請求項 1 に記載のエンジン用吸気量制御装置におけるエンジン用吸気量制御方法であって、

モータの通電電流を制御する駆動用開閉素子及びモータの電源あるいは制御回路用の電源を開閉する電源遮断素子の動作状態を示すステータス信号に応動し、駆動制御回路と監視制御回路が互いに分担・協働して電源遮断素子及び駆動用開閉素子の動作停止あるいは動作許可を行わせるので、異常発生時にモータの駆動を確実に停止することができ、制御の安全性を向上することができるエンジン用吸気量制御方法を提供できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 実施の形態 1 によるエンジン用吸気量制御装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】 実施の形態 1 によるエンジン用吸気量制御装置の起動シーケンスを説明するためのタイムチャートである。

【図 3】 実施の形態 1 によるエンジン用吸気量制御装置の駆動制御動作を説明するためのフローチャートである。

【図 4】 実施の形態 1 によるエンジン用吸気量制御装置の監視制御動作を説明するためのフローチャートである。

【図 5】 実施の形態 2 によるエンジン用吸気量制御装置の構成を示すブロック図である。

【図 6】 実施の形態 2 によるエンジン用吸気量制御装置の起動シーケンスを説明するためのタイムチャートである。

【図 7】 実施の形態 2 によるエンジン用吸気量制御装置の駆動制御動作を説明するためのフローチャートである。

【図 8】 実施の形態 2 によるエンジン用吸気量制御装置の監視制御動作を説明するためのフローチャートである。

【図 9】 実施の形態 3 によるエンジン用吸気量制御装置の構成を示すブロック図である。

【図 10】 実施の形態 3 によるエンジン用吸気量制御装置の起動シーケンスを説明するためのタイムチャートである。

【図 11】 実施の形態 3 によるエンジン用吸気量制御装置の駆動制御動作を説明するためのフローチャートである。

【図 12】 実施の形態 3 によるエンジン用吸気量制御装置の監視制御動作を説明するためのフローチャートである。

【図 13】 実施の形態 4 によるエンジン用吸気量制御装置の構成を示すブロック図である。

【図 14】 実施の形態 4 によるエンジン用吸気量制御装置の起動シーケンスを説明するためのタイムチャートである。

【図 15】 実施の形態 4 によるエンジン用吸気量制御装置の駆動制御動作を説明するためのフローチャートである。

【図 16】 実施の形態 4 によるエンジン用吸気量制御装置の監視制御動作

を説明するためのフローチャートである。

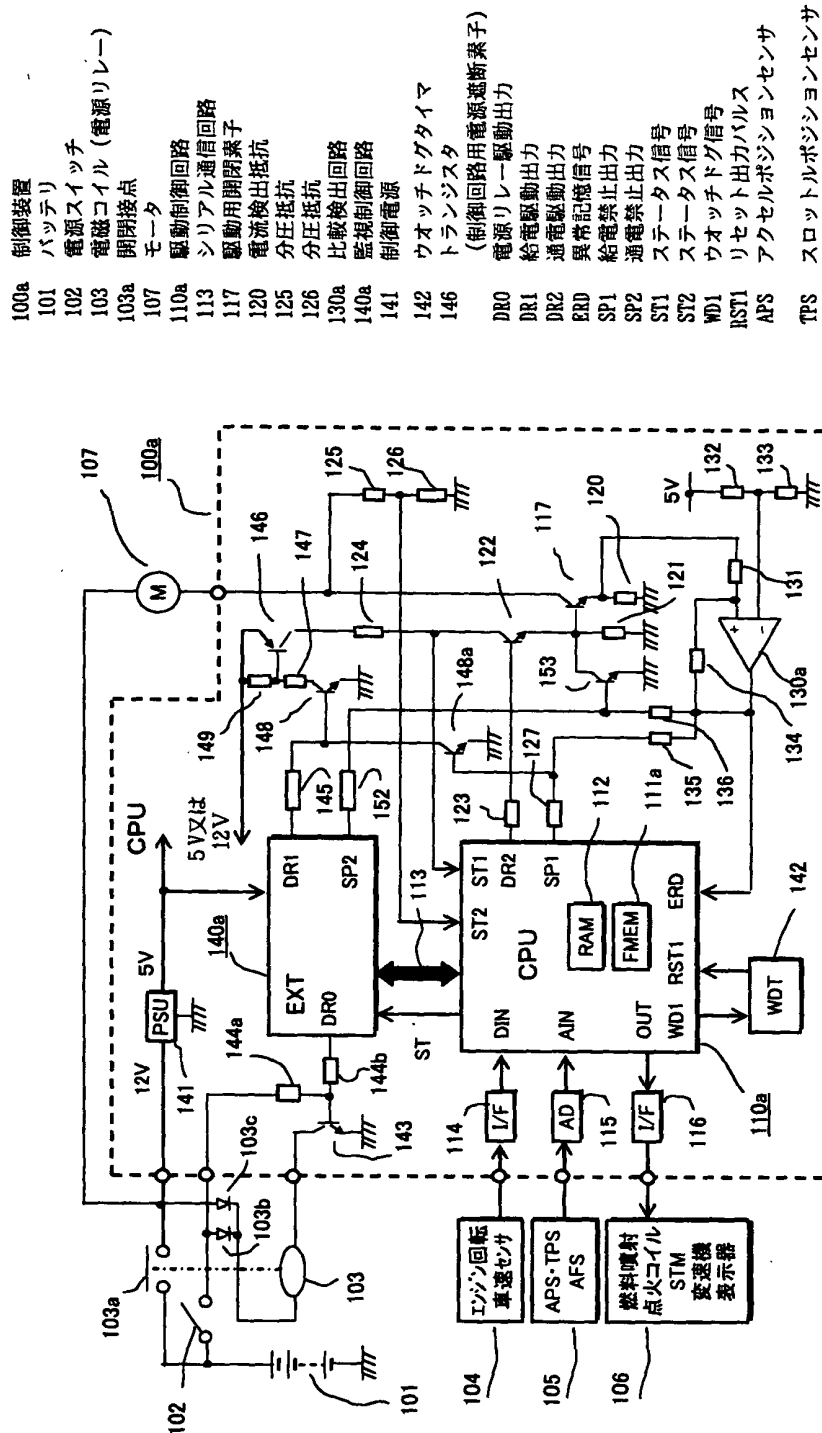
【符号の説明】

- 100a、100b、100c、100d 制御装置
- 101 バッテリ
- 102 電源スイッチ
- 103 電磁コイル（電源リレー）
- 103a 開閉接点（電源リレー）
- 104 スイッチセンサ群
- 105、105a、105b アナログセンサ群
- 106 電気負荷群
- 107 モータ
- 108 電磁コイル（負荷リレー）
- 109 開閉接点（負荷リレー）
- 110a、110b、110c、110d 駆動制御回路
- 111a、111b、111c、111d、150b、150d プログラムメモリ
- 112、151 演算メモリ
- 113 シリアル通信回路
- 114 入力インタフェース回路
- 115、115a、115b 多チャンネルAD変換器
- 116 出力インタフェース
- 117 駆動用開閉素子
- 120 電流検出抵抗
- 121、149 安定抵抗
- 122 補助開閉素子
- 123 通電駆動抵抗
- 124 給電回路抵抗
- 125、126、132、133、155a、155b 分圧抵抗
- 127、135、159、163 給電禁止抵抗
- 128、145 給電駆動抵抗
- 129、136、137、152、164 通電禁止抵抗
- 130a、130b、130c、130d 比較検出回路
- 131 入力抵抗
- 134 正帰還抵抗
- 135、136、137、152、164 通電禁止抵抗
- 140a、140b、140c、140d 監視制御回路
- 141 制御電源
- 142 ウォッチドグタイマ
- 143 トランジスタ
- 144a、144b 駆動抵抗

145	給電駆動抵抗		
146	トランジスタ		
148	給電駆動トランジスタ	148a、148b	給電禁止トランジスタ
153、153a	通電禁止トランジスタ	154	定電圧ダイオード
156	閉路検出回路	157	抵抗素子（擬似負荷回路）
158	ダイオード（擬似負荷回路）	160	異常記憶回路
161	論理和素子	162	電源パルス発生回路
165	計数回路		
170	トランジスタ（負荷回路用電源遮断素子）		
171	ベース抵抗	172	安定抵抗
DR0	電源リレー駆動出力	DR1	給電駆動出力
DR2	通電駆動出力		
ER、ERD	異常記憶信号		
SP1	給電禁止出力	SP2	通電禁止出力
SP3	第一の通電禁止出力	SP4	通電禁止出力
SP5	給電禁止出力	SP6	第二の通電禁止出力
S1、S2、ST1、ST2	ステータス信号		
WD1、WD2	ウォッチドグ信号		
RST1、RST2	リセット出力パルス		
APS	アクセルポジションセンサ (Accelaration Pedal-Position Sensor)		
AFS	エアフローセンサ (Air Flow Sensor)		
TPS	スロットルポジションセンサ (Throttle Position Sensor)		
WDT	Watch Dog Timer	ECU	Engine Control Unit
FMEM	Flash Memory	PSU	Power Supply Unit
EXT	External		

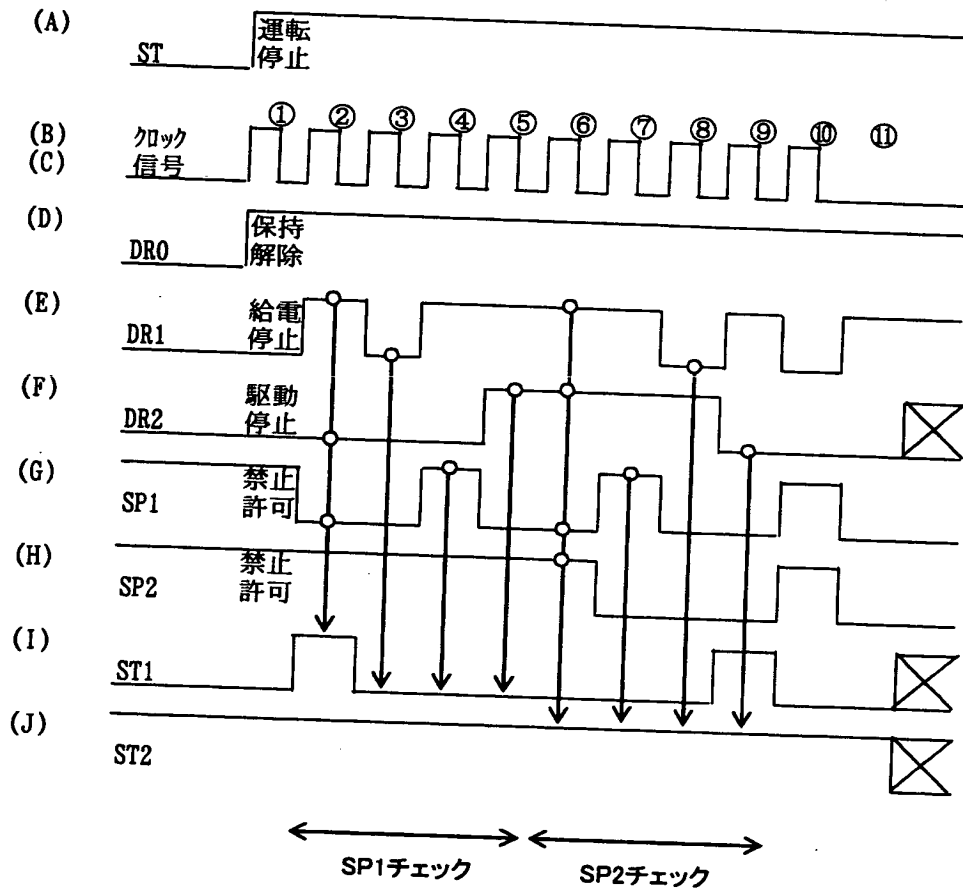
【書類名】 図面

【図 1】

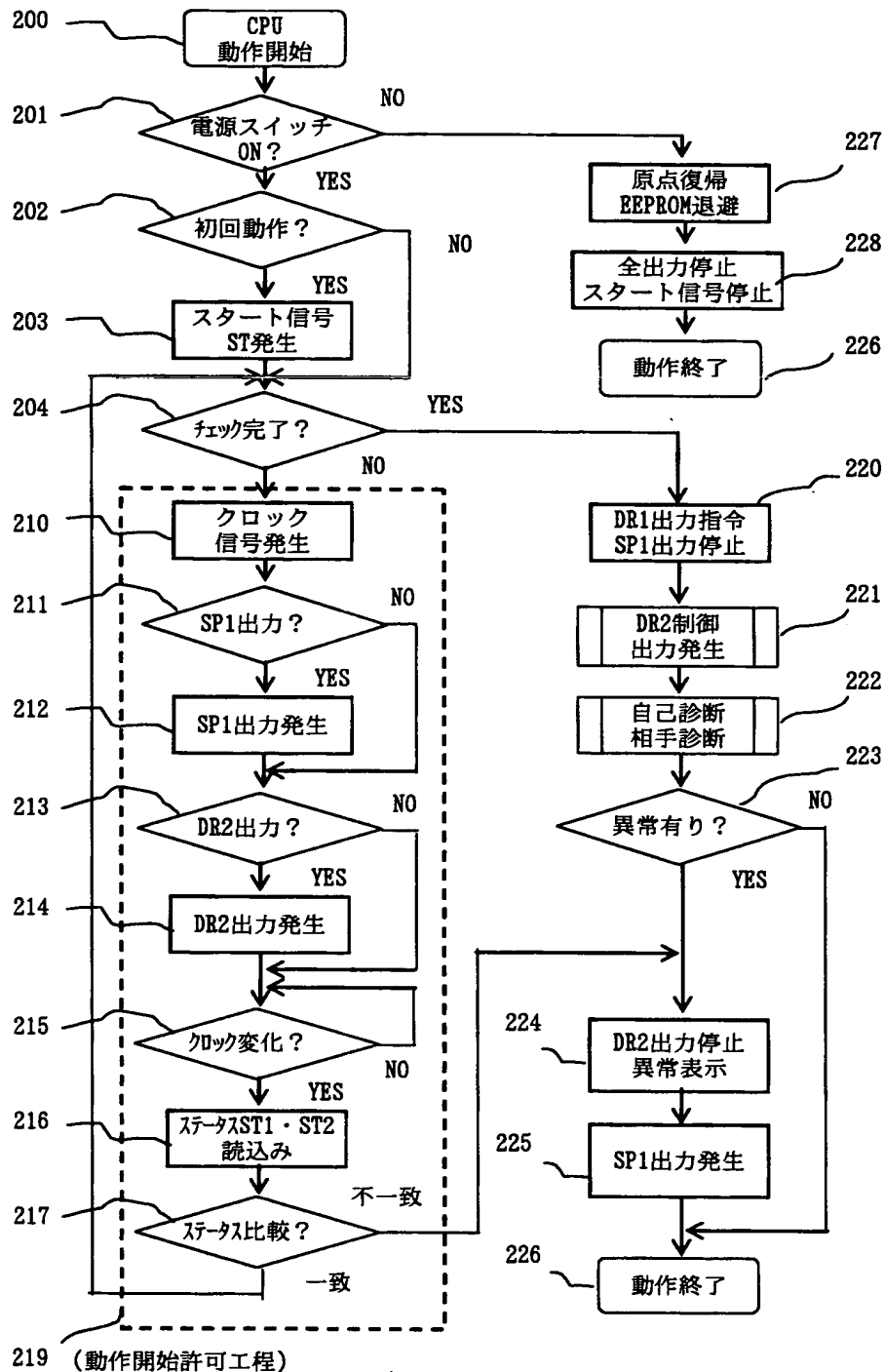


100a 制御装置
101 バッテリー
102 電源スイッチ (電源リレー)
103 電磁コイル (電源リレー)
103a 開閉接点
103b モーター
103c 駆動制御回路
103d シリアル通信回路
110a 駆動用開閉素子
111 シリアル通信回路
112 電流検出抵抗
113 分圧抵抗
114 分圧抵抗
115 比較検出回路
116 監視制御回路
117 制御電源
118 ウォッチドグタイマ
119 トランジスタ
120 (制御回路用電源遮断素子)
121 電源リレー駆動出力
122 給電駆動出力
123 通電駆動出力
124 異常記憶信号
125 給電禁止出力
126 通電禁止出力
127 ステータス信号
128 ステータス信号
129 ウォッチドグ信号
130a リセット出力パルス
131 アクセルポジションセンサ
132 スロットルポジションセンサ
133 TPS

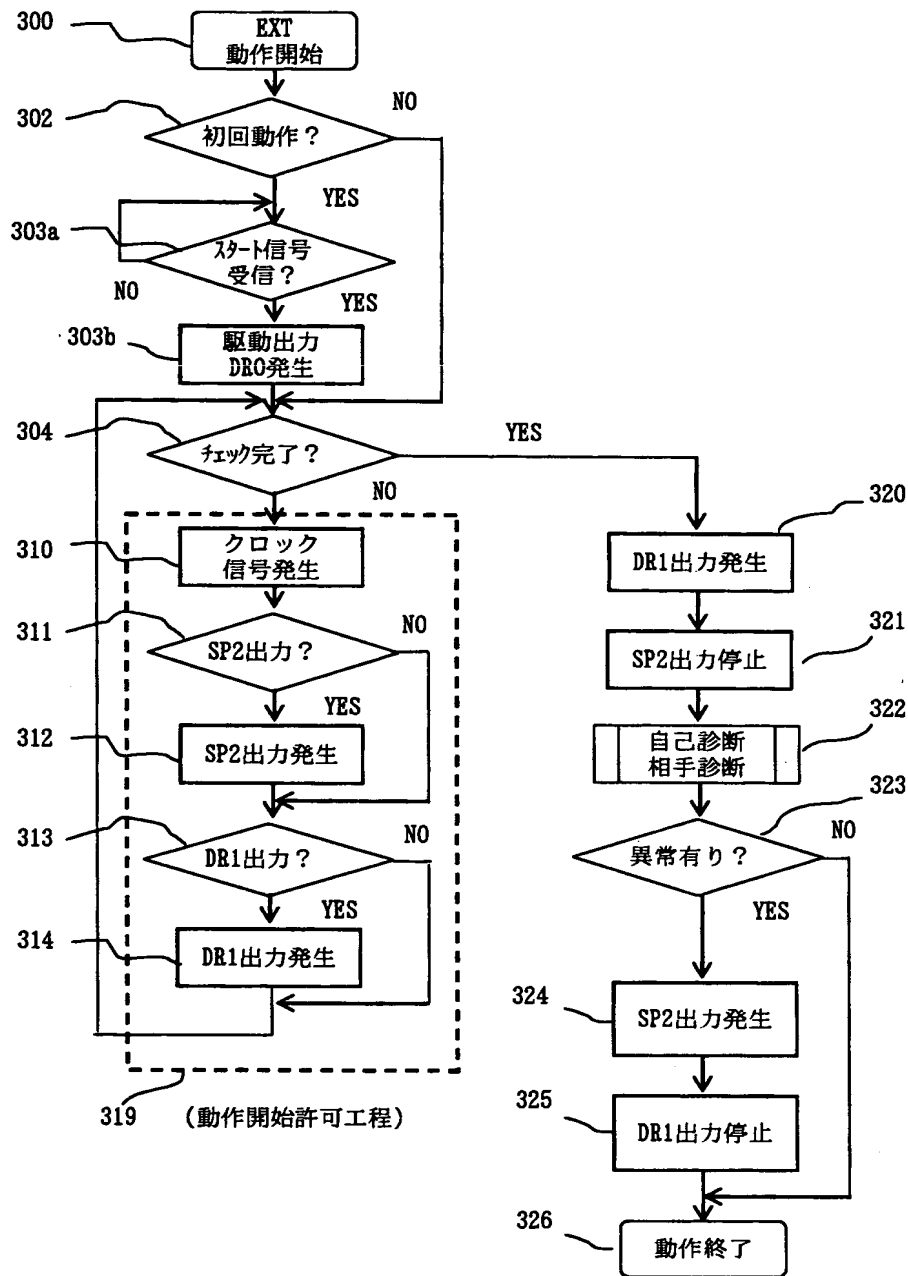
【図 2】



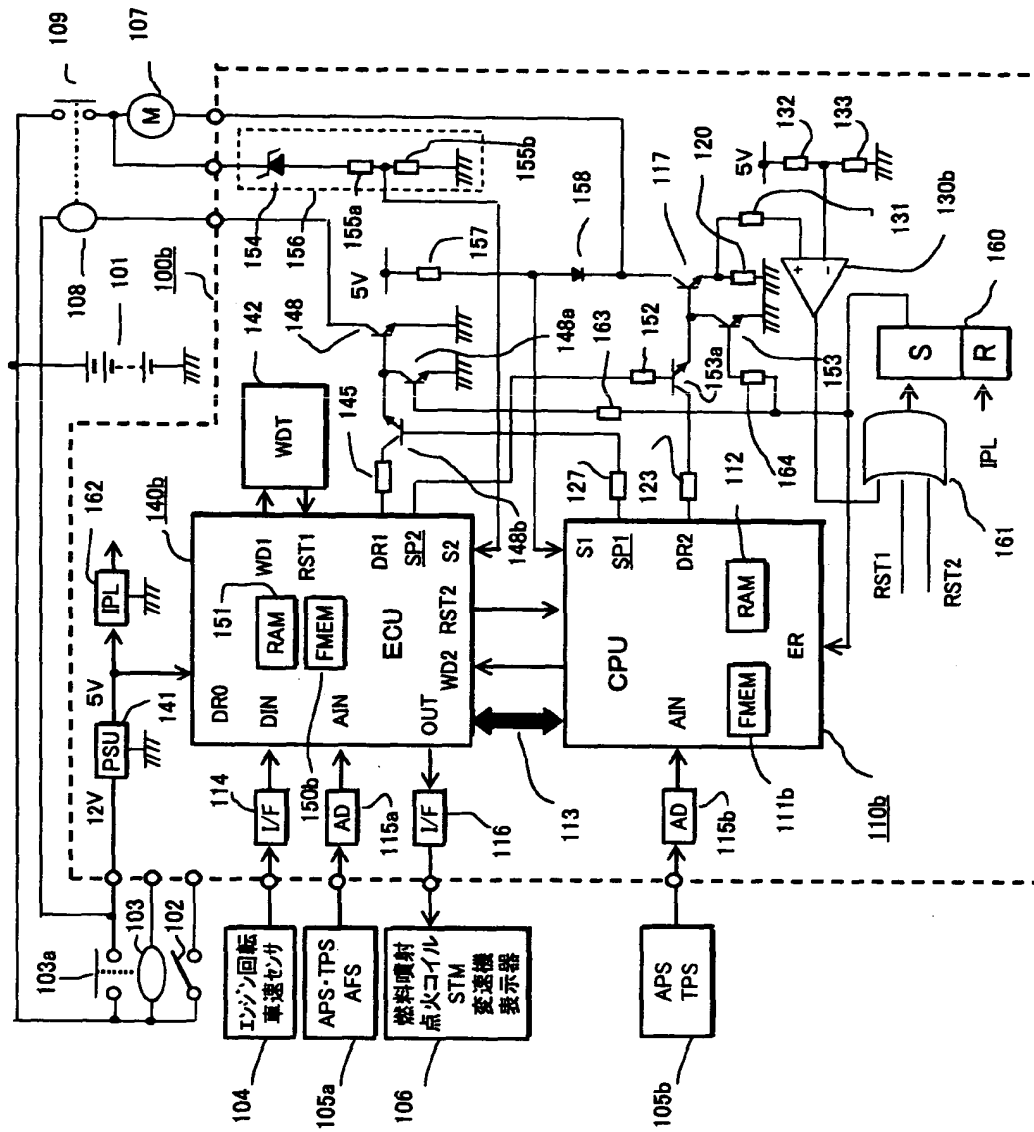
【図 3】



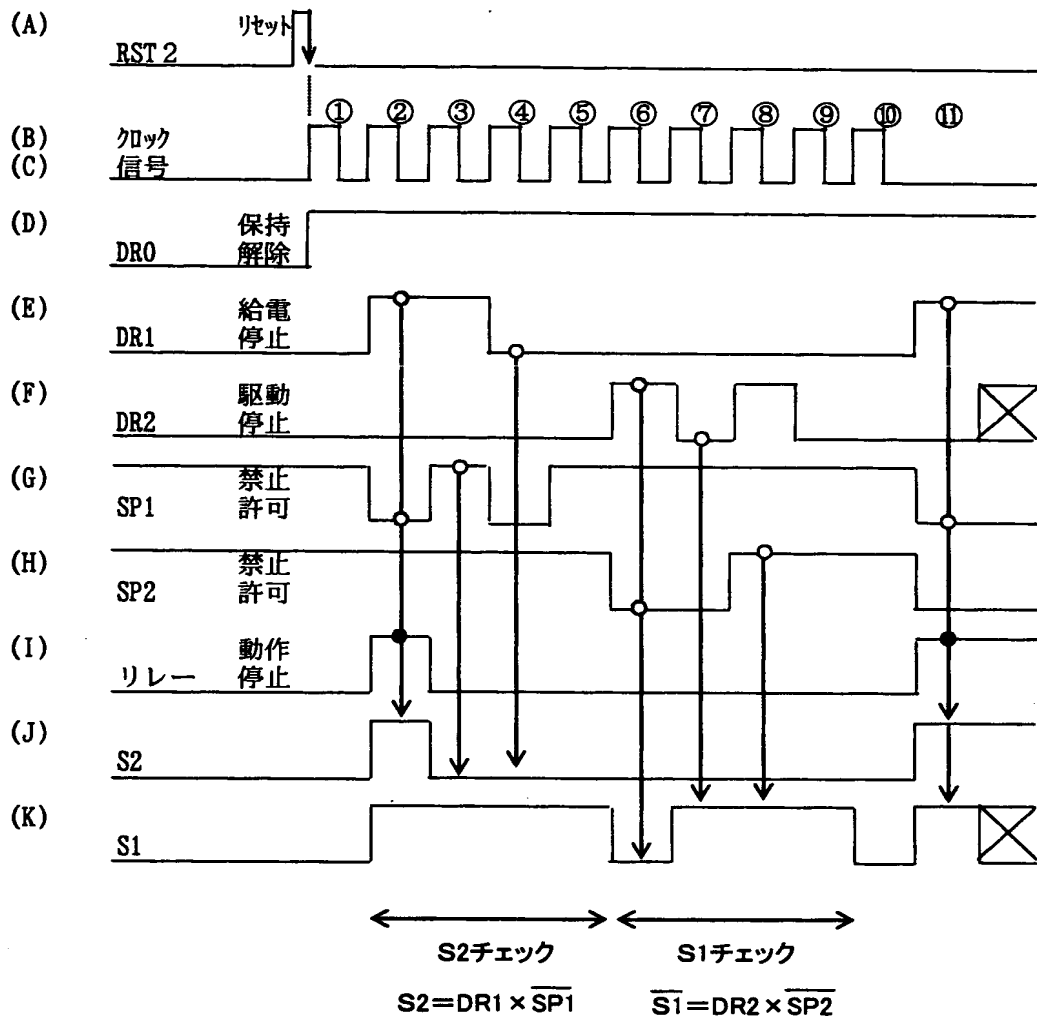
【図 4】



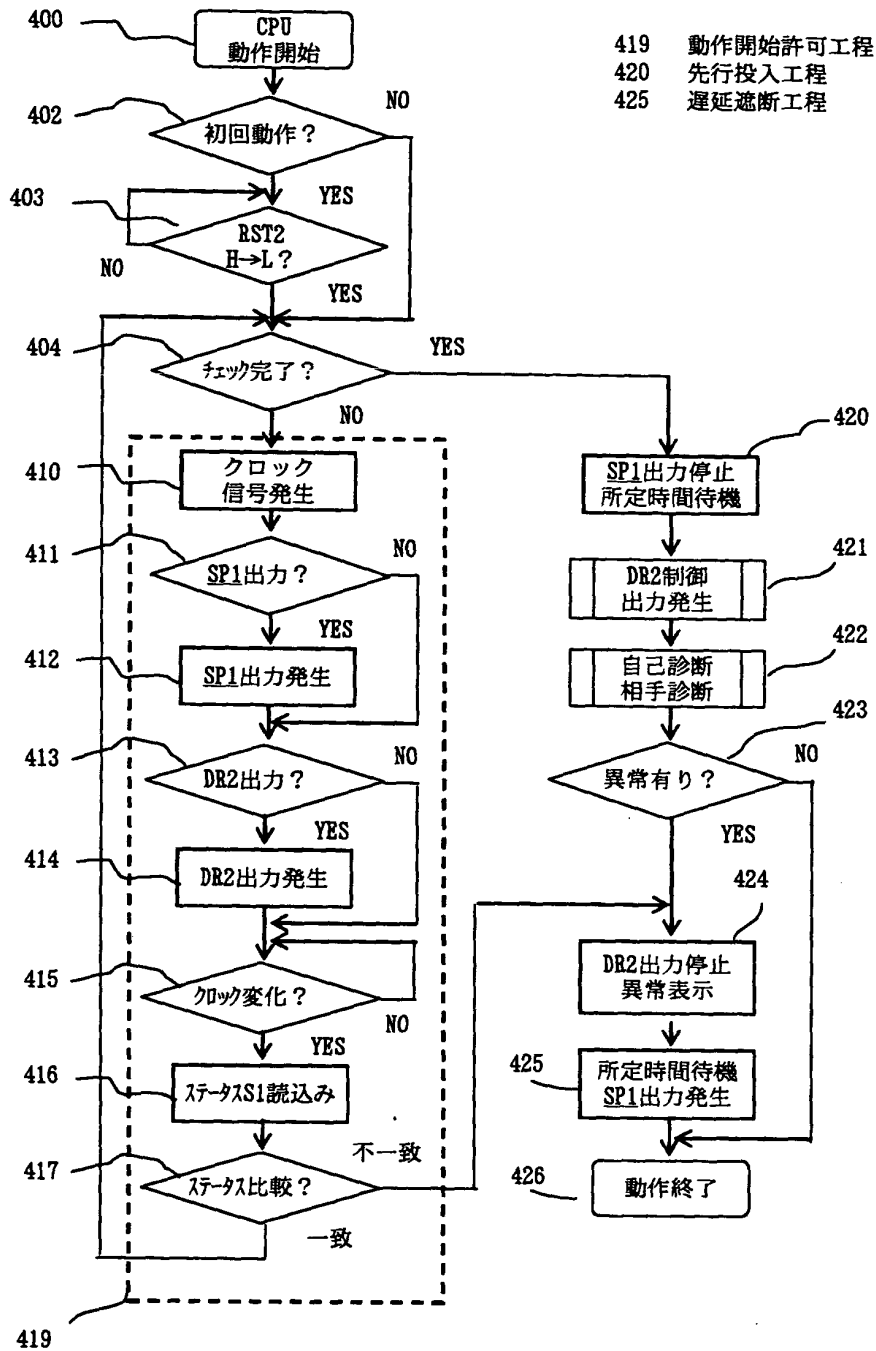
【図5】



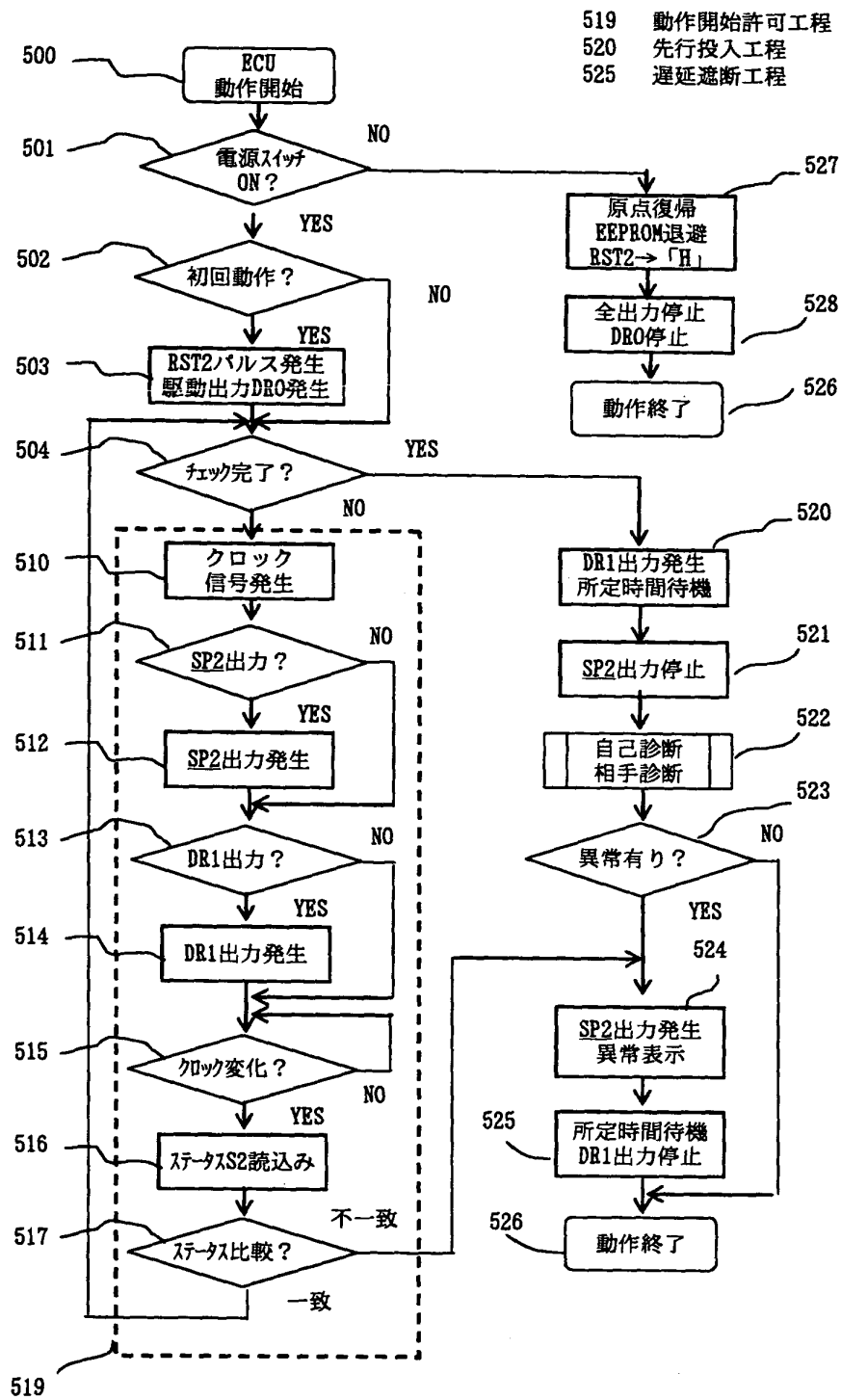
【図 6】



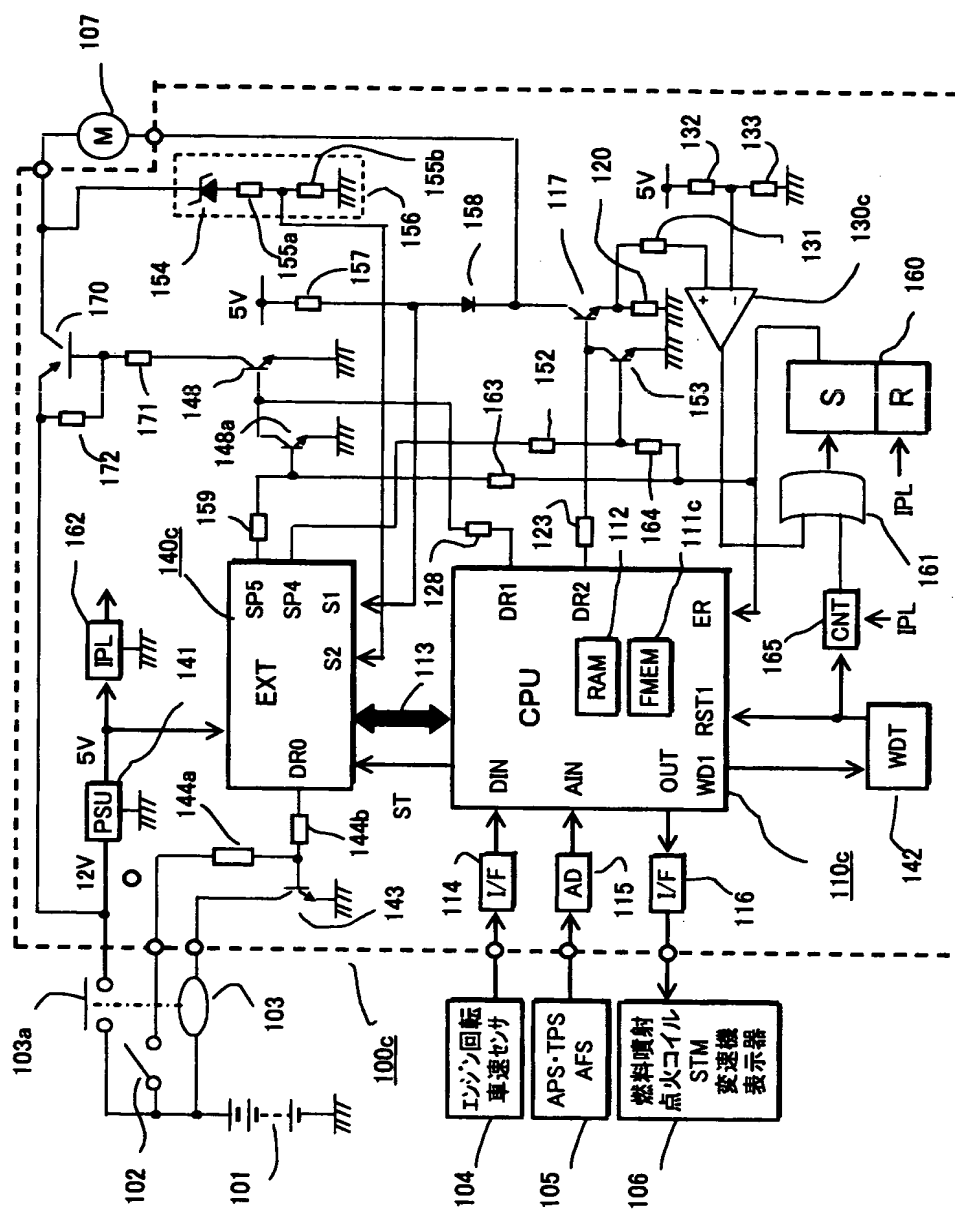
【図 7】



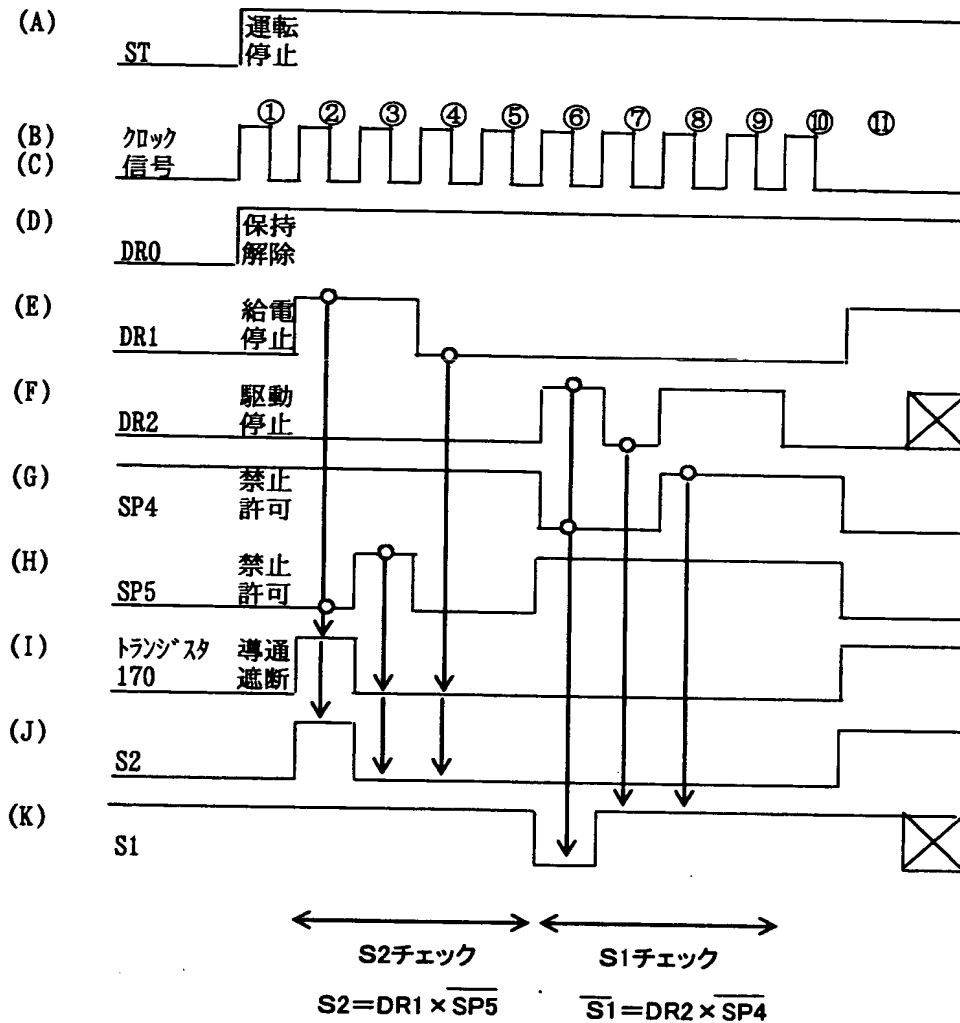
【図 8】



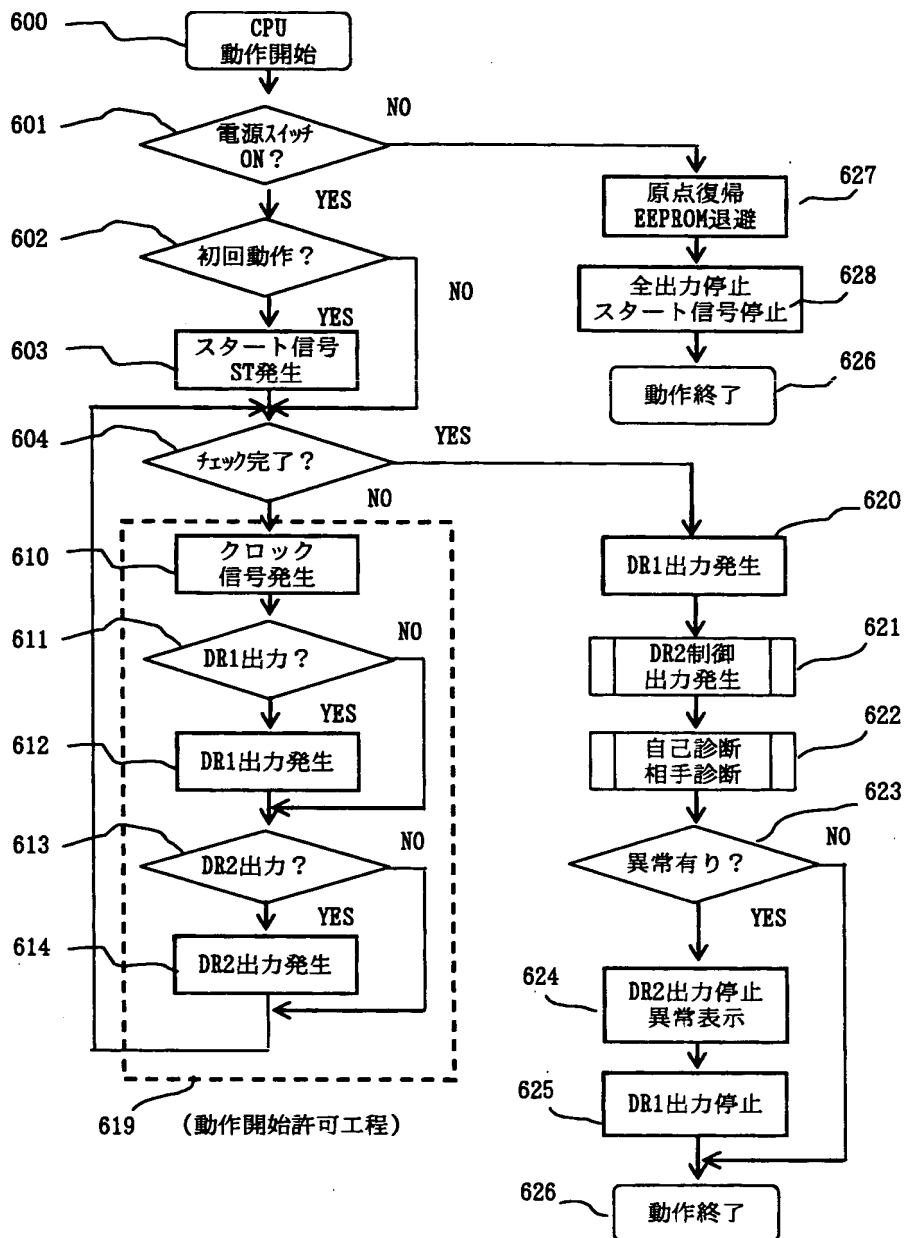
【図 9】



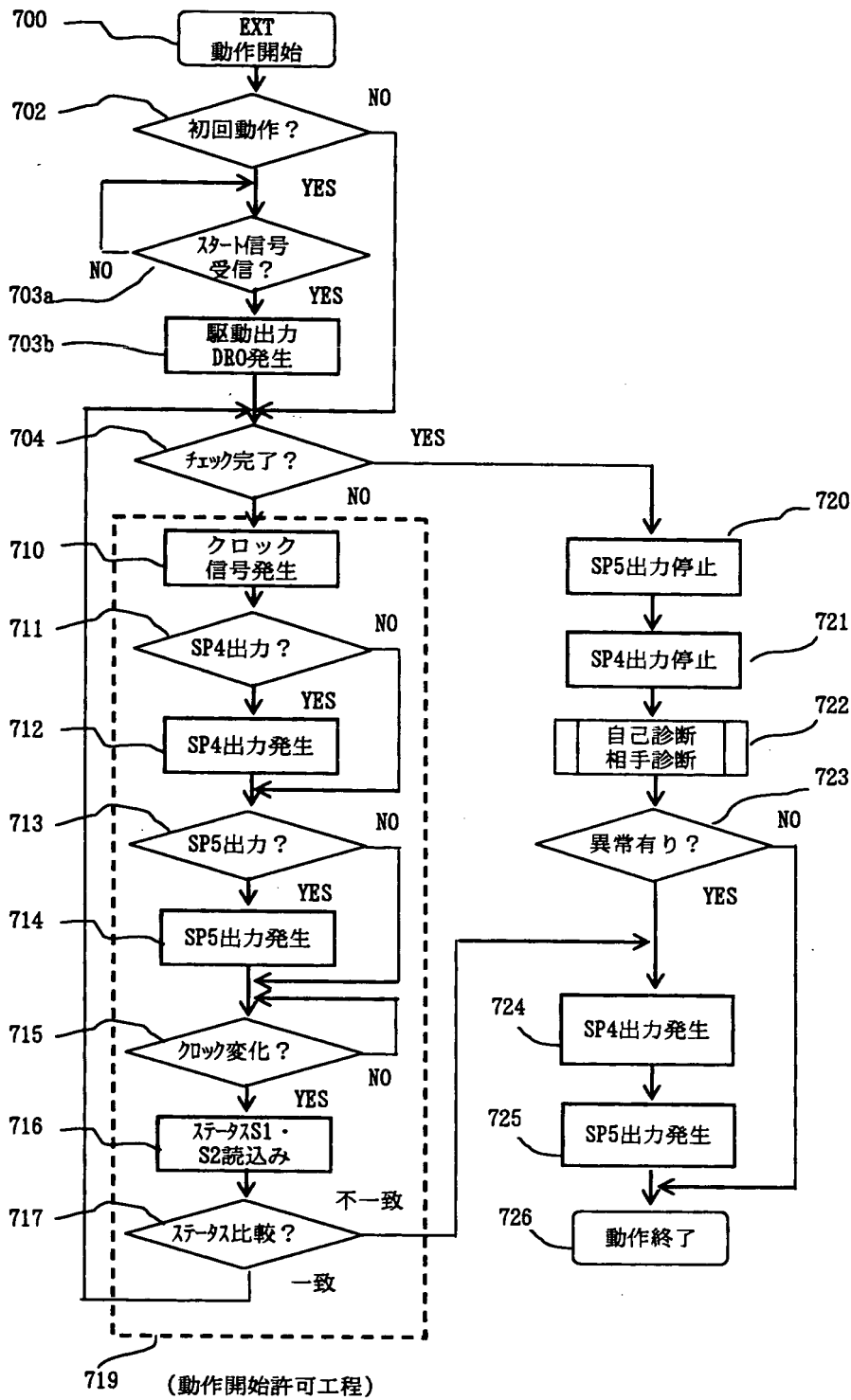
【図10】



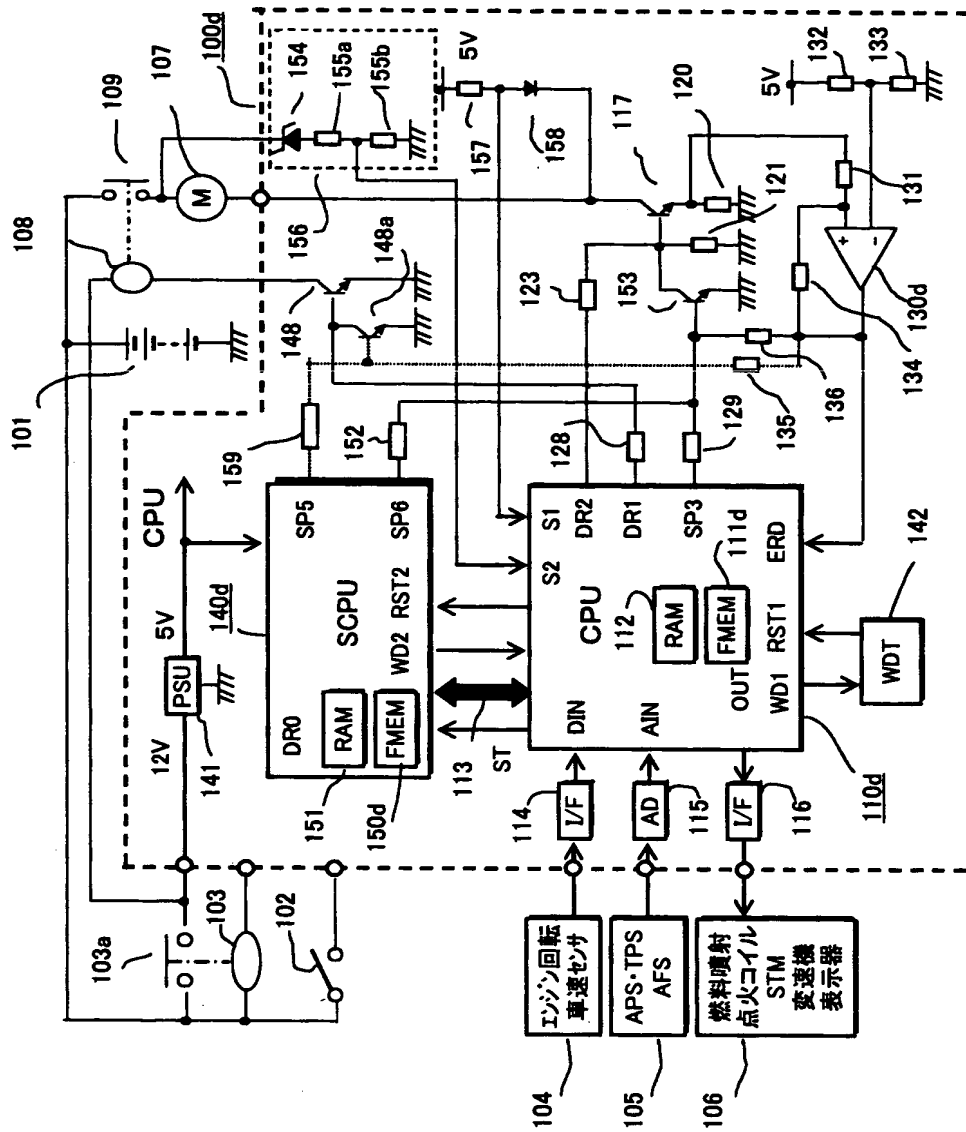
【図 1-1】



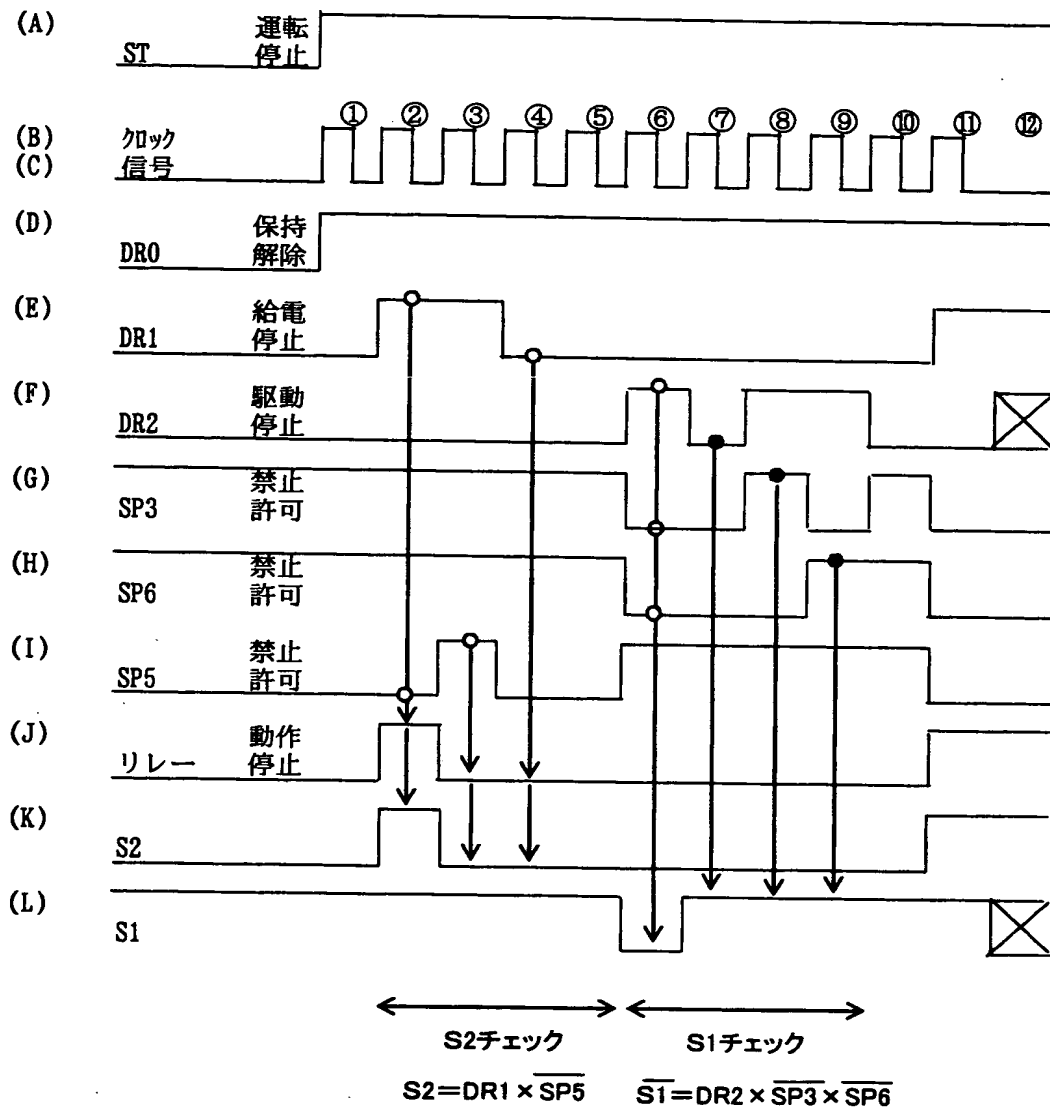
【図12】



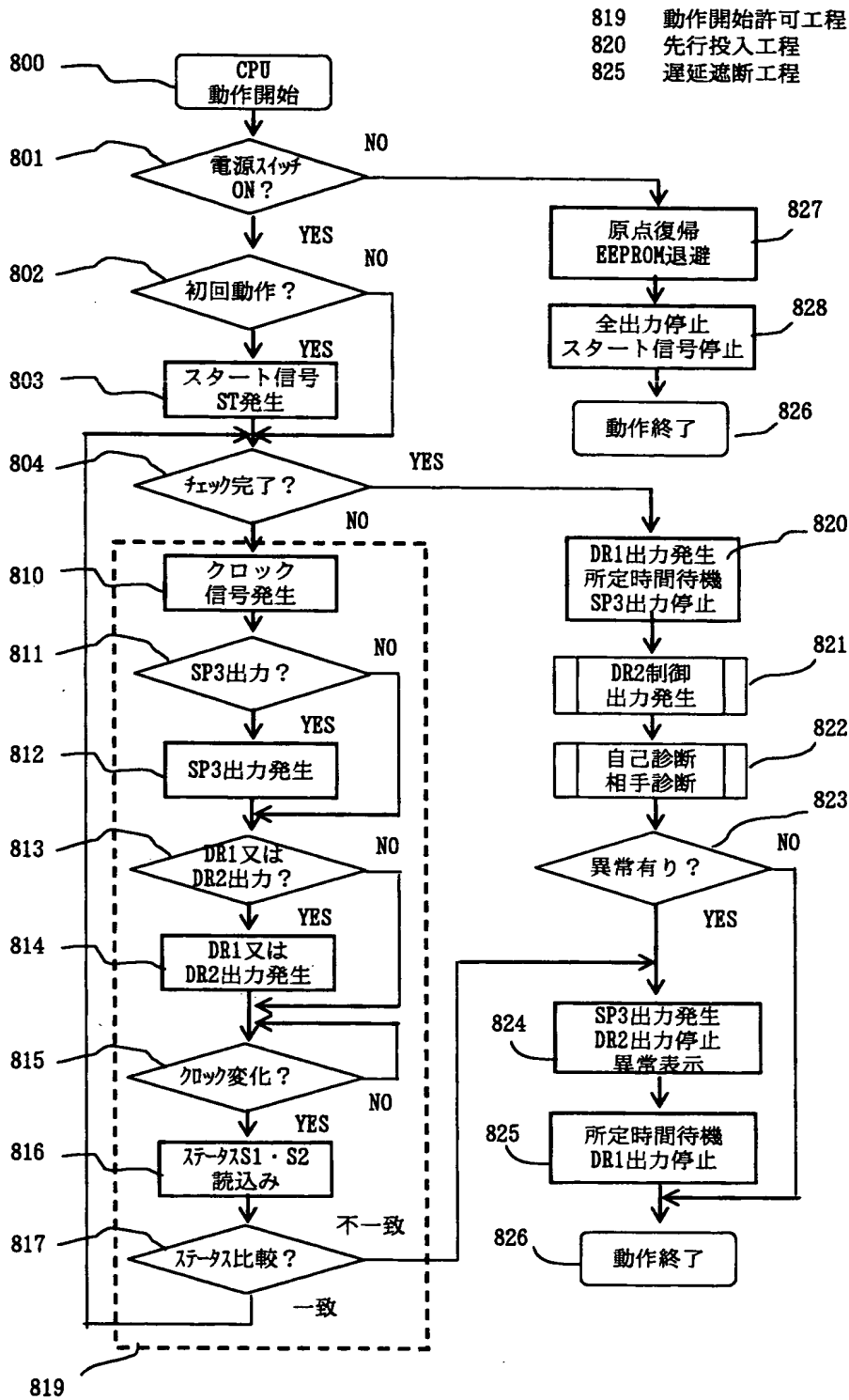
【図13】



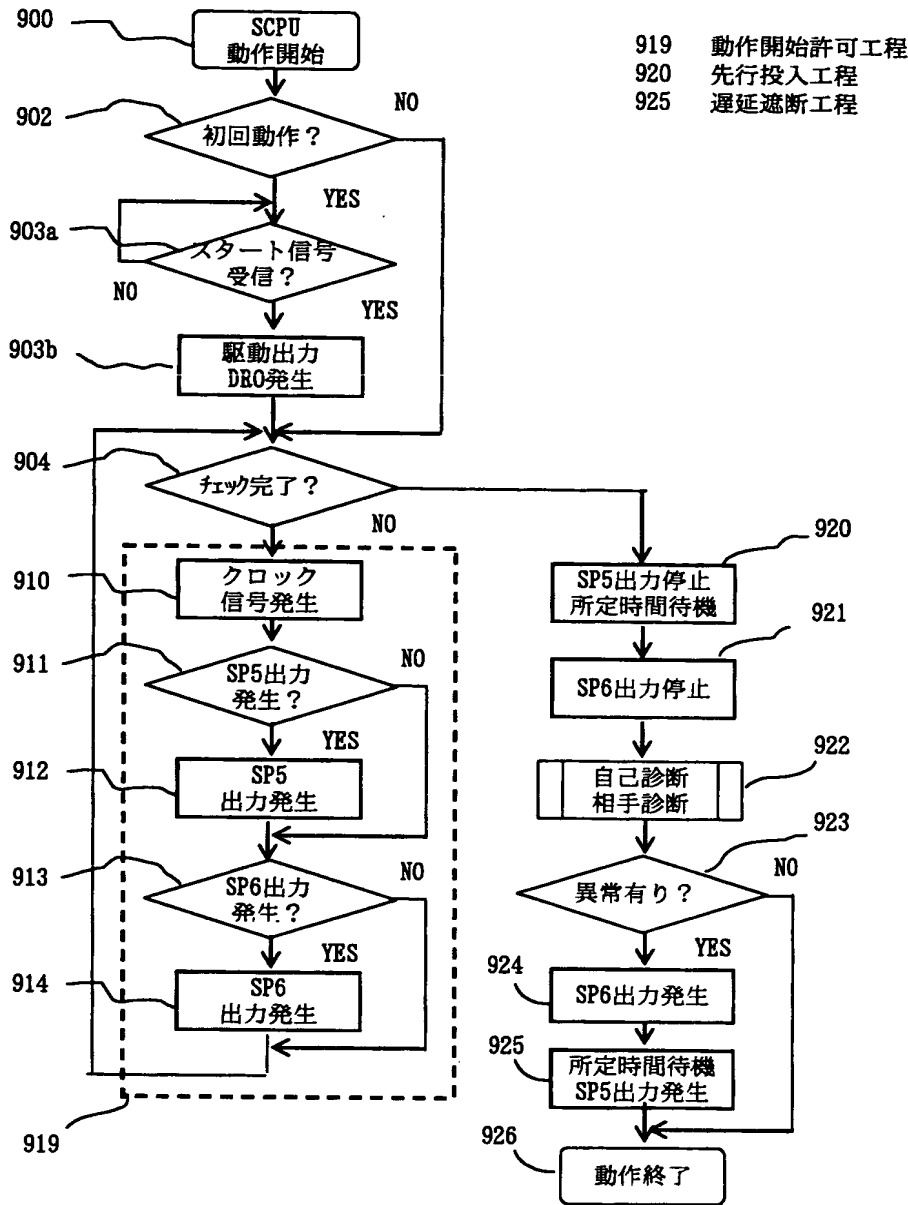
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 異常発生時に確実にモータの駆動を停止し、制御の安全性を向上できるエンジン用吸気量制御装置を提供する。

【解決手段】 駆動制御回路110aはアクセル踏込度センサや吸気弁開度センサ105の検出出力に応動して通電駆動出力DR2を発生し、吸気弁開度制御用モータ107に接続された駆動用開閉素子117を制御する。監視制御回路140aは給電駆動出力DR1によって駆動用開閉素子117の制御電源回路を閉成する制御回路用電源遮断素子146を駆動すると共に、通電禁止出力SP2によって駆動用開閉素子117の制御動作を停止する。駆動制御回路110aは給電禁止出力SP1によって電源遮断素子146の動作を停止させることができる。運転開始時にはSP1やSP2の有効性をステータス信号ST1、ST2によって判定し、正常確認後禁止を解除する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006013]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
氏 名	三菱電機株式会社